

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi seluler terus mengalami perkembangan secara signifikan, baik di dunia internasional maupun secara khusus di Indonesia yang lambat tapi pasti mengikuti perkembangan tersebut. Di mulai dari munculnya teknologi jaringan GSM, GPRS, EDGE, WCDMA, hingga HSDPA yang bertujuan memberikan layanan komunikasi untuk masyarakat. Perkembangan teknologi jaringan komunikasi tersebut diikuti dengan adanya peningkatan jumlah penduduk, sehingga kepadatan penduduk semakin meningkat yang berbanding lurus dengan kebutuhan layanan komunikasi untuk akses data yang cepat, mudah dan mobile semakin tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan kapasitas jaringan dan memenuhi pelayanan kebutuhan komunikasi masyarakat kedepan. Di sisi lain muncul teknologi komunikasi seluler baru yang saat ini berkembang bernama *Long Term Evolution* (LTE).

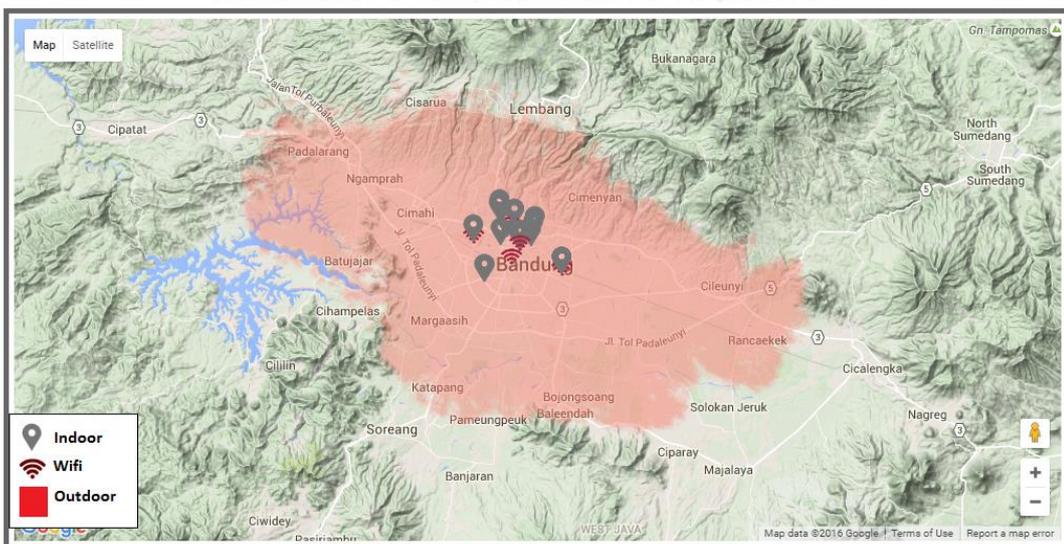
LTE adalah teknologi yang digunakan dalam generasi keempat dengan arsitektur yang lebih sederhana dan semua berbasis *Internet Protocol* (IP). Teknologi baru ini membutuhkan spektrum frekuensi sesuai dengan standarnya. Spektrum frekuensi adalah salah satu sumber daya yang terbatas. Penggunaan frekuensi sudah diatur sesuai dengan standard internasional dan nasional. Kehadiran LTE ini membutuhkan alokasi frekuensi. Namun, karena alokasi frekuensi yang terbatas, maka tidak memungkinkan dilakukan penambahan frekuensi.

Refarming frekuensi adalah solusi yang ditawarkan untuk memecahkan masalah ini. Refarming frekuensi adalah restrukturisasi dan pemanfaatan frekuensi yang ada untuk teknologi baru. Refarming pada frekuensi 1800 MHz adalah solusi untuk implementasi LTE 4G dengan berbagai keunggulannya, yaitu biaya investasi rendah, perangkat ponsel pada frekuensi 1800 MHz telah banyak tersedia di pasar, dan frekuensinya tidak terlalu

tinggi ataupun terlalu rendah, daya pancar dan cakupan yang luas, dan pembagian spektrumnya dapat digunakan baik untuk DCS (GSM 1800) maupun LTE [21].

Dalam hal ini PT Telkomsel merupakan operator telekomunikasi yang memiliki hampir 13 juta pelanggan di Indonesia, sebagian besar pelanggannya berada di JABODETABEK dan Jawa Barat. Bandung sebagai kota ketiga implementasi layanan 4G LTE setelah Bali, karena berdasarkan banyak pertimbangan. Kota Bandung memiliki jumlah penduduk mencapai 2.481.469 jiwa dengan luas wilayah 167.31 Km² terletak diantara 107⁰ 36 Bujur Timur dan 6⁰ 55' Lintang Selatan [5]. Dimana sebelah Utara berbatasan dengan kabupaten Bandung dan kabupaten Bandung Barat. Sebelah Selatan berbatasan dengan kabupaten Bandung. Sebelah Barat berbatasan dengan kota Cimahi. Sebelah Timur berbatasan dengan kabupaten Bandung dan Sumedang.

Implementasi jaringan LTE sudah dilaksanakan sejak akhir tahun 2014 lalu dengan alokasi frekuensi pada 900 Mhz yang memiliki *coverage* lebih luas, tetapi kurang maksimal dari segi kecepatan, jumlah kapasitas layanan sedikit serta boros dalam investasi. Namun demikian, karena terbatasnya sumber daya frekuensi, berbagai keunggulan frekuensi 1800 Mhz tersebut serta adanya peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan terhadap kapasitas layanan komunikasi yang cepat, mudah dan mobile semakin tinggi khususnya di kota Bandung maka dilakukan refarming dan berikut ini merupakan *coverage* 4G LTE Telkomsel :



Gambar 1.1 Coverage 4G LTE Telkomsel [27]

Dimana hal ini Telkomsel memberikan solusi pelayanan terhadap teknologi telekomunikasi sebagai upaya memenuhi kebutuhan masyarakat sekaligus memberikan kapasitas jaringan yang cepat dan luas dengan melakukan refarming frekuensi 2G untuk teknologi LTE 1800 Mhz, dimana daerah yang menjadi sasaran yaitu pada wilayah urban, dan dense urban kota Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu “Kapasitas jaringan LTE manakah yang tepat digunakan untuk daerah urban, dan dense urban kota Bandung pada frekuensi 900 Mhz serta 1800 Mhz berdasarkan refarming?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Membandingkan perbedaan kapasitas jaringan LTE 900 Mhz dan 1800 Mhz di wilayah urban, dan dense urban kota Bandung, sehingga dapat diketahui frekuensi mana yang tepat sesuai kondisi yang ada.

1.4 Batasan Masalah

Diperlukan batasan masalah dalam penelitian ini sehingga dapat diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi yang digunakan pada penelitian ini yaitu pada 1800 Mhz dengan bandwidth 10 Mhz.
2. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2016 dengan menggunakan data sekunder PT. Telkomsel Regional Jawa Barat di wilayah Kota Bandung, berupa :
 - a. Jumlah pelanggan
 - b. Coverage LTE
 - c. Bandwidth
3. Simulasi menggunakan software Atoll
4. Pemetaan kawasan yang diamati yaitu

- a. Urban
- b. Dense Urban

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, diharapkan akan diperoleh manfaat baik sisi akademis maupun sisi praktis. Manfaat yang diharapkan penelitian ini adalah :

1. Manfaat Akademis

Diharapkan mampu berkontribusi terhadap salah satu bidang ilmu pengetahuan : Rekayasa Trafik, Jaringan Terpadu Pita Lebar, Jaringan Telekomunikasi dan Sistem Komunikasi.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan refarming frekuensi jaringan Long Term Evolution (LTE) khususnya di PT. Telkomsel, sebagai acuan dalam meningkatkan kualitas jaringan LTE di wilayah Kota Bandung dan juga sebagai perbandingan terhadap penelitian selanjutnya.

1.6 Posisi Penelitian (*State of The Art*)

State Of The Art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat di pertanggungjawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain.

Penelitian tugas akhir ini berada pada Analisis Refarming Teknologi LTE dengan frekuensi 1800 Mhz pada operator TELKOMSEL di Kota Bandung menggunakan Atoll seperti di paparkan pada bagian tabel 1.1.

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Peneliti	Konsep Model
Analisis Tekno Ekonomi Refarming Frekuensi 2100 Mhz dengan Analisa Penggantian	Doan Perdana, A. Ali Muayyadi, Nachwan Mufti, Endang Chumaidiyah	Melakukan kajian analisa kelayakan biaya CAPEX dan Opex skema Refarming Frekuensi dengan metode Replacement Analysis sesuai dengan tingkat persentase pertumbuhan pelanggan nirkabel layanan voice dan data (2012-2017) pada salah satu operator telekomunikasi di Indonesia

Judul	Peneliti	Konsep Model
Strategi Refarming Frekuensi 1800 MHz Untuk Implementasi LTE di Indonesia	Ratna Septiana, T. Arief Nugroho, Yulius	Penelitian ini menghitung jumlah TRx yang harus ditambahkan, pengaruh lalu lintas layanan suara dan jangkauan jaringan LTE terhadap 5 operator yang ada pada frekuensi DCS (GSM1800), yaitu Operator A, Operator B, Operator C, Operator D, dan Operator E
Refarming 1800MHz GSM Spectrum to LTE: The Effects on Coverage Based on Pathloss Estimation	Oluwadamilola I. Adu., Francis E. Idachaba, and Adeyemi A. Alatishe	Meneliti dampak dari refarming pita frekuensi 1800MHz dari GSM ke LTE dalam hal perencanaan jaringan dan penyebaran LTE, menggunakan metode Okumura-Hata, COST 231 Hata dan COST Walfisch-Ikegami algoritma estimasi pathloss
Perencanaan Migrasi Jaringan GSM/UMTS Menuju Jaringan Long Term Evolution (LTE) Studi Kasus Operator Telkomsel Di Kota Bandung	Dhanie Rizki Fachrizal, Nachwan Mufti, Leanna Vidya Yovita	Perencanaan teknologi jaringan LTE akan dilakukan pada sisi RF (Radio Frequency) yaitu pada sisi UE (User Equipment) sampai eNB (Evolved Node B) pada frekuensi kerja 2600 MHz serta bandwidth kanal 5 dan 10 MHz

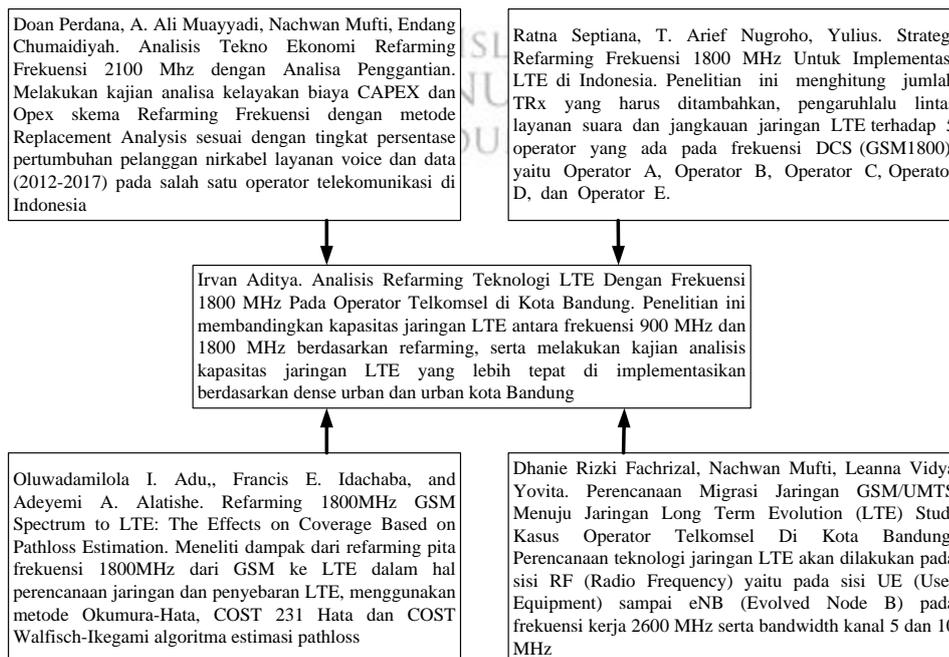
Berdasarkan tabel 1.1 Penelitian yang di lakukan oleh Doan Perdana, A. Ali Muayyadi, Nachwan Mufti, Endang Chumaidiyah dengan judul Analisis Tekno Ekonomi Refarming Frekuensi 2100 Mhz dengan Analisa Penggantian. Membahas tentang kajian analisa kelayakan biaya *CAPEX* dan *Opex* skema Refarming Frekuensi dengan metode *Replacement Analysis* sesuai dengan tingkat persentase pertumbuhan pelanggan nirkabel layanan *voice* dan data (2012-2017) pada salah satu operator telekomunikasi di Indonesia [14].

Penelitian yang dilakukan oleh Ratna Septiana, T. Arief Nugroho, Yulius ini menghitung jumlah TRx yang harus ditambahkan, pengaruh lalu lintas layanan suara dan jangkauan jaringan LTE terhadap 5 operator yang ada pada frekuensi DCS (GSM1800), yaitu Operator A, Operator B, Operator C, Operator D, dan Operator E [21]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh

Oluwadamilola I. Adu, dimana dalam penilitan nya membahas analisa terhadap refarming frekuensi LTE 1800 Mhz dalam hal perencanaan jaringan, penyebaran LTE, serta dampak nya dengan menggunakan metode *Okumura-Hata*, *COST 231 Hata* dan *COST Walfisch-Ikegami algoritma estimasi pathloss* [13].

Penelitian lain sebagai sumber adalah Perencanaan Migrasi Jaringan GSM/UMTS Menuju Jaringan Long Term Evolution (LTE) Studi Kasus Operator Telkomsel Di Kota Bandung. Dilakukan oleh Dhanie Rizki Fachrizal, Nachwan Mufti, Leanna Vidya Yovita membahas tentang Perencanaan teknologi jaringan LTE akan dilakukan pada sisi *Radio Frequency (RF)* yaitu pada sisi *User Equipment (UE)* sampai *Evolved Node B (EnB)* pada frekuensi kerja 2600 MHz serta bandwidth kanal 5 dan 10 MHz [18].

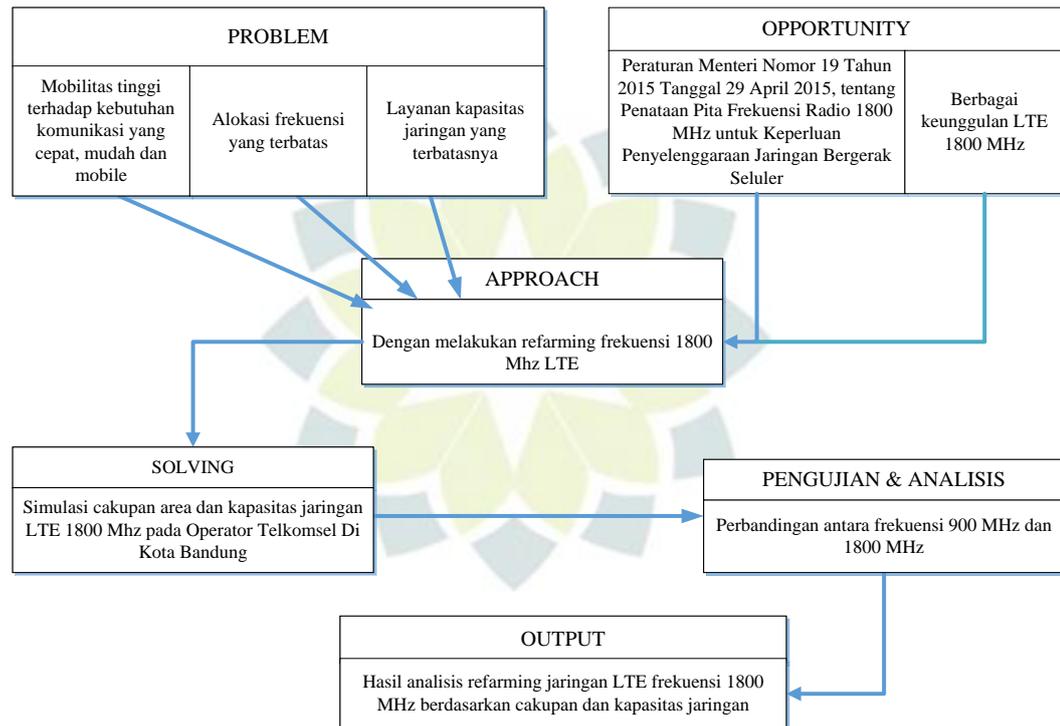
Penelitian mengenai Refarming Frekuensi 1800 Mhz pada jaringan LTE sudah pernah di lakukan., namun objek serta metode yang di teliti berbeda. Penelitian ini memfokuskan pada refarming frekuensi 1800 Mhz milik Telkomsel untuk dipergunakan meningkatkan kapasitas jaringan LTE khususnya di Kota Bandung. Dengan demikian penelitian tentang analisis Refarming LTE 900 Mhz ke 1800 Mhz di PT.TELKOMSEL pada wilayah urban Kota Bandung belum pernah dilakukan sebelumnya. Berikut ini gambar state of the art penelitian sebagai upaya menghindari *plagiatisme* terhadap penelitian lain:



Gambar 1.2 State of the art

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka Pemikiran merupakan sebuah pemahaman dari penelitian yang menjadi dasar keseluruhan proses penelitian yang akan dilakukan berdasarkan fakta-fakta, observasi dan pustaka. Berikut kerangka pemikiran dari penelitian ini terlihat pada gambar 2.



Gambar 1.3 Kerangka Pemikiran

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini memiliki 6 bab yang menguraikan permasalahan secara berurutan. Berikut penjabaran isi setiap bab:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini terdapat : latar belakang dari pengambilan judul penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, posisi penelitian kerangka berpikir, dan sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam penelitian tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini meliputi teori-teori yang menjadi dasar untuk melakukan penulisan tugas akhir ini adalah mengadopsi Refarming Frekuensi 1800 Mhz LTE.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain adalah Studi Literature, Perumusan Masalah, Survei dan Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Simulasi Software ATool, Analisis.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang pengolahan data hasil survei kemudian di simulasikan dengan menggunakan software Atoll

BAB V ANALISIS

Bab ini berisi analisis hasil simulasi, serta hasil perbandingan kapasitas jaringan LTE 900 Mhz dengan 1800 Mhz

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran, serta rekomendasi perbaikan untuk pengembangan lebih lanjut.