

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi di bidang komunikasi seluler terus mengalami perkembangan yang diiringi dengan peningkatan jumlah pengguna seluler yang terus bertambah. Sampai dengan akhir tahun 2015, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah pelanggan seluler di Indonesia mencapai angka 338.948.340 jiwa ^[1]. Untuk memenuhi kebutuhan pelanggan seluler yang membutuhkan kapasitas besar dan mobilitas tinggi dibutuhkan teknologi seluler yang handal. Salah satu area vital publik yang membutuhkan layanan akses data yang berkapasitas besar dan mobilitas yang tinggi adalah bandara. Bandara Hang Nadim adalah salah satu pusat transportasi udara di wilayah provinsi Kepulauan Riau sejak tahun 1995. Bandara yang memiliki terminal di dalamnya telah menjadi sebuah tempat dimana banyak pengunjung yang mengakses layanan data seperti *streaming, web-browsing, e-mail*, media sosial dan lain sebagainya. Terminal bandara tentunya menjadi lebih nyaman jika dilengkapi dengan fasilitas layanan komunikasi data yang cepat untuk pengunjung dengan mobilitas tinggi. Karena kini, kebutuhan *smartphone* dalam kegiatan sehari-hari sudah menjadi salah satu benda penting, baik untuk kepentingan pribadi, pekerjaan, ataupun sosial.

Dari kondisi tersebut perlu adanya sebuah teknologi seluler yang dapat memenuhi layanan akses komunikasi untuk seluruh pengunjung bandara. Teknologi 3GPP *Long Term Evolution* (LTE), yaitu sebuah projek dari *Third Generation Partnership Project* (3GPP) untuk meningkatkan standar *mobile phone* generasi ke-3 (3G) yaitu UMTS WCDMA. Teknologi 3GPP LTE *Release 8* merupakan produk dari 3GPP LTE yang banyak digunakan oleh banyak operator di Indonesia, LTE *release 8* ini dapat memenuhi kebutuhan akses layanan data yang dapat mencapai 75Mbps untuk *uplink* dan 300Mbps untuk *downlink* ^[2].

Untuk melayani jumlah pengunjung bandara yang banyak, tidaklah cukup dengan *eNode B* pada *macrocell* dikarenakan kualitasnya yang turun ketika *user* berada pada area *indoor*. Untuk memaksimalkan layanan LTE tersebut, perlu adanya suatu perancangan jaringan LTE *indoor* atau yang biasa disebut *Indoor Building Coverage* (IBC), pada area dalam terminal bandara. Dengan adanya perencanaan jaringan LTE untuk area *indoor* ini dapat jadi acuan untuk membantu memberikan gambaran perencanaan jaringan LTE *indoor* serta informasi – informasi yang diperlukan untuk mengimplementasikan jaringan LTE

indoor tersebut, serta mampu mengatasi masalah kebutuhan akses jaringan LTE di dalam bandara Hang Nadim agar diperoleh *received signal* LTE yang baik.

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian di ^[3] ^[4] ^[5] ^[6] dalam melakukan perencanaan IBC diawali dengan survei data seperti data denah gedung, luas area yang dicakup, jumlah pengunjung dalam gedung yang ingin direncanakan dan data *walktest before* untuk mengetahui kelayakan perencanaan yang dilaksanakan. Kemudian di penelitian ^[3] ^[4] ^[5] ^[6] juga dilakukan skenario perhitungan *capacity planning* dan *coverage planning*. Untuk perhitungan *capacity planning* dilakukan dengan memperhatikan estimasi *throughput* dan penentuan jumlah antena berdasarkan banyaknya user, penelitian sebelumnya di Gedung Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom dilaporkan bahwa penggunaan *bandwidth* berpengaruh pada perhitungan *site throughput* ^[5]. Pada *coverage planning* dilakukan dengan memperhatikan luas tempat perencanaan, dengan menghitung nilai *link budget* untuk mengetahui nilai EIRP (*Effective Isotropic Radiated Power*) pada antena, penelitian tentang Perencanaan Jaringan WCDMA Menggunakan Metode IBC di Gedung Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom juga melaporkan bahwa sangat penting untuk memperhatikan penggunaan *power* dan estimasi redaman agar hasil yang dikeluarkan lebih akurat ^[5]. Kemudian hasil jumlah *site* pada penelitian ^[3] ^[4] ^[5] ^[6] di simulasikan dengan menggunakan software RPS 5.4 untuk mengetahui hasil parameter RSRP dan SIR sudah sesuai dengan standar KPI.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu:

1. Menganalisa hasil survei kondisi jaringan *existing* dengan melakukan *walktest* pada area publik di terminal bandara Hang Nadim.
2. Menganalisa hasil survei denah gedung, luas area yang digunakan, dan banyaknya jumlah pengguna seluler dari data jumlah pengunjung yang diperoleh.
3. Menentukan berapa banyak perangkat aktif dan pasif yang digunakan berdasarkan perhitungan *capacity* dan *coverage planning*.
4. Menentukan pemetaan perangkat aktif dan pasif yang digunakan di terminal bandara Hang Nadim.
5. Mengukur kondisi RSRP dan SIR setelah dilakukan simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir ini mendapatkan hasil yang sesuai dan tidak terlalu luas kajian permasalahannya, Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan masalah, antara lain.

1. Analisa perencanaan jaringan IBC dilakukan di area terminal Bandara Hang Nadim
2. Perencanaan jaringan LTE *indoor* yang dilakukan menggunakan *bandwidth* sebesar 10MHz dan frekuensi 900MHz.
3. Menggunakan *software* TEMS dalam *walktest* untuk mengetahui kondisi nilai *existing* jaringan seperti RSRP, CINR dan RSRQ.
4. Simulasi penempatan perangkat antena menggunakan aplikasi *Radio Propagation Simulation* (RPS).
5. Perhitungan *link budget* untuk perencanaan jaringan IBC LTE menggunakan propagasi *Cost 231 multiwall model*.
6. Spesifikasi LTE yang digunakan pada Tugas Akhir ini mengacu pada teknologi 3GPP LTE Release 8.
7. Parameter yang dinalisis dari hasil simulasi perancangannya adalah *Reference Signal Received Power* dan *Signal Interference Ratio*.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan jumlah antena yang diperlukan dalam terminal bandara Hang Nadim dengan membandingkan hasil dari *capacity planning* dan *coverage planning*.
2. Mengetahui nilai performansi jaringan LTE *indoor* berdasarkan jumlah antena yang disimulasikan di terminal bandara Hang Nadim menggunakan *software* RPS.
3. Mendapatkan nilai *Reference Signal Received Power & Signal Interference Ratio* jaringan LTE *indoor*.
4. Membandingkan hasil simulasi IBC LTE yang didapat menggunakan *software* RPS dengan nilai KPI dari provider penyelenggara jasa telekomunikasi.

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menjadikan hasil dari analisa perencanaan sebagai bahan masukan untuk pihak penyedia jasa telekomunikasi jika ingin memperbaiki jaringan LTE *indoor* di bandara Hang Nadim.
2. Memberikan solusi untuk terpenuhinya kebutuhan layanan LTE di dalam gedung terminal bandara Hang Nadim.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah di uraikan, perancangan jaringan IBC LTE pada bandara Hang Nadim yang mempertimbangkan hasil dari perhitungan *capacity* dan *coverage*, dengan menggunakan model propagasi *Cost-231 Multiwall* pada perhitungan *link budget*, hasil dari perhitungan ini mempunyai jaminan memberikan layanan sesuai standar KPI operator, yang di sesuaikan dengan hasil simulasi pada RPS. Dengan menggunakan dasar tersebut, maka dapat dibuat hipotesis bahwa perencanaan yang pada penelitian ini dapat memenuhi kualitas standar layanan sesuai KPI operator.

1.7 Metode Penelitian

Metode – metode penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini terdiri beberapa tahapan antara lain:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi permasalahan yang ada dengan melakukan kajian – kajian pada literatur yang berasal dari beberapa penelitian Proyek dan Tugas Akhir seputar perencanaan jaringan IBC LTE, jurnal penelitian seputar teknologi LTE, serta *textbook* yang berkaitan dengan teknologi LTE dan perencanaan jaringan *indoor*.

2. Pengumpulan Data

Di tahap pengumpulan data, penulis melakukan survei tempat dan *walktest* untuk mengetahui kondisi jaringan *existing*, serta mencari data – data yang diperlukan untuk melakukan perencanaan jaringan IBC LTE seperti jumlah pengunjung dan denah bangunan.

3. Perencanaan Sistem

Melakukan perencanaan berdasarkan hasil perhitungan yang di dapat, dan menentukan letak perangkat aktif dan pasif di tempat perancangan.

4. Simulasi sistem dan Penarikan Kesimpulan

Hasil dari perencanaan ini kemudian di simulasikan menggunakan RPS untuk mengimplementasikan hasil perencanaan yang telah dilakukan ke dalam *software* sekaligus memperoleh hasil yang dibutuhkan untuk di analisa berdasarkan data yang telah didapat sebelumnya. Hasil akhir dari analisa tersebut dijadikan kesimpulan dari perencanaan jaringan IBC LTE yang telah disimulasikan.

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun menjadi lima bab utama dengan uraian sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I penelitian membahas latar belakang permasalahan yang menjadi alasan dilaksanakannya penelitian ini, batasan permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab II ini, penulis membahas dasar teori dari IBC, konsep perencanaan jaringan LTE *indoor* yang berdasarkan cakupan dan kapasitas, sistem antena yang digunakan, *link budget*, dan parameter RF yang digunakan dalam perencanaan jaringan IBC LTE.

3. BAB III PERENCANAAN SISTEM

Pada bab III ini, membahas alur perencanaan jaringan IBC LTE dengan diagram alurnya, serta menjabarkan hasil survei *site* di terminal bandara Hang Nadim, berdasarkan hasil *walktest* dan perhitungan untuk *capacity* dan *coverage planning*.

4. BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Bab IV ini membahas tentang analisa dari hasil perencanaan jaringan IBC LTE sesuai perhitungan dan perencanaan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini. Kemudian disimulasikan menggunakan software RPS untuk mendapatkan nilai RSL dan SIR yang kemudian dibandingkan dengan KPI operator.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V ini berisi kesimpulan dari hasil perencanaan jaringan IBC LTE berdasarkan dari tahapan penjelasan di bab – bab sebelumnya. Bab ini juga berisi saran tentang bagaimana tugas akhir ini dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai perbaikan, dan juga saran untuk pengembangan jika tugas akhir ini dijadikan sebagai referensi.