

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Pengguna layanan internet pada jaringan seluler di Indonesia sudah berkembang dengan pesat sejak berkembangnya teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Pengguna layanan ini tersebar di seluruh penjuru dunia, tidak hanya menggunakan layanan ini di *outdoor* saja tetapi juga banyak di *indoor*, seperti gedung - gedung tinggi baik perkantoran maupun apartemen, rumah sakit, gedung transportasi publik, mall, dll. Gedung - gedung tersebut memiliki konstruksi yang kokoh sehingga tidak memungkinkan gelombang radio jaringan seluler untuk bekerja dengan baik di dalam gedung. Penggunaan *Distributed Antenna System* (DAS) merupakan solusi yang tersedia sejak GSM 1800 dan WCDMA 2100 dikembangkan di Indonesia.

*Distributed Antenna System* (DAS) merupakan sebaran grup antena yang terhubung menggunakan *coaxial cable* sebagai *transmission* dari *Radio Base Station* (RBS) [1]. Ada 3 jenis tipe DAS, DAS Pasif, DAS Aktif dan DAS Hybrid. DAS Pasif merupakan solusi dalam memperluas jaringan seluler yang paling rendah biaya pembangunannya dibandingkan dengan DAS Aktif seperti *small cell Radio Dot System* Ericsson [2], *small cell Lambsite* Huawei [3], *FemtoCell* [4] dan DAS Hybrid seperti penyebaran beberapa antena di dalam *tunnel* seperti pada *Mass Rapid Transit* (MRT) di Jakarta [5]. Terdapat 99% DAS di Indonesia menggunakan konsep atau teknologi DAS Pasif untuk memastikan luas cakupan dalam ruangan merata disetiap lantai gedung yang menumbuhkan pengguna layanan internet pada jaringan seluler [6].

Pertumbuhan pengguna dalam satu sel mengakibatkan penurunan kapasitas yang didapat oleh pengguna untuk mendapatkan layanan internet. Sehingga, mengakibatkan penurunan kualitas layanan internet seperti penurunan kecepatan unduh maupun unggah [7]. Operator jaringan seluler perlu menambahkan *capacity* layanan dari jaringan seluler pada gedung yang pertumbuhan penggunanya tinggi sesuai dengan batas *threshold* kapasitas. Terdapat beberapa cara untuk menambahkan *capacity* pada DAS; pertama menambahkan *carrier* dengan LTE *Advance* [8], salah satu contoh penggunaan LTE

*Advance* yaitu pada industri telekomunikasi Indonesia yang menggunakan metode *Carrier Aggregation* untuk menambahkan *bandwidth* pada luas cakupan sel. Kedua Menambahkan jumlah sektor sel[9], dengan membagi sebaran antena dari satu *splitter* menjadi dua atau tiga, sesuai dengan kebutuhan jumlah user yang bertambah. Ketiga menambahkan *Rank Indicator* pada radio dan antena pemancar yang sebelumnya *single input-single output* (SISO) menjadi *multi input-multi output* (MIMO) [10], dengan menambahkan satu atau lebih *output* dari RBS ke antena.

Berdasarkan tiga metode tersebut, penelitian ini melakukan penambahan Rank Indicator pada DAS Pasif. Metode tersebut merupakan metode yang jarang digunakan oleh Multi Operator (MO). Hal ini dikarenakan DAS Pasif yang menggunakan topologi *Single Coaxial* untuk mendistribusikan sinyal antena pada jaringan indoor. Penambahan Rank Indicator dalam sistem ini memerlukan kabel coaxial baru dari RBS hingga ke antena, yang berdampak pada waktu implementasi yang lebih lama, biaya yang lebih besar, serta pemeliharaan yang kompleks.

Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam pemasaran solusi ini kepada operator jaringan telekomunikasi, karena operator cenderung menghindari solusi dengan kompleksitas tinggi yang tidak memberikan keuntungan signifikan dibandingkan metode lain yang lebih efisien. Selain itu, metode Rank Indicator juga belum banyak diadopsi oleh Multi Operator (MO), sehingga menjadi celah dalam pengembangan solusi DAS yang lebih adaptif dan berkinerja tinggi.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, diajukan topik "Analisis Penggunaan *Distributed Antenna System* (DAS) dengan *Single Coaxial Multi Input Multi Output* (SC-MIMO) pada Sistem Komunikasi *Indoor* Teknologi 4G". Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi metode SC-MIMO dalam meningkatkan kinerja jaringan indoor, mengatasi keterbatasan DAS Pasif, serta memberikan wawasan bagi pengembangan arsitektur jaringan yang lebih fleksibel dan efisien bagi operator telekomunikasi.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana hasil kinerja dari DL/UL Throughput, RSRP, SINR dan CQI pada DAS SC-MIMO disaat *busy hour*?
- 2) Apakah DAS SC-MIMO dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas layanan internet di jaringan *indoor*?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Teknologi yang digunakan 4G pada frekuensi 1800 Mhz dan 2100 Mhz
- 2) Pelaksanaan pengukuran dan pengujian di lakukan pada *indoor* Pondok Indah Mall 2nd Floor
- 3) Parameter yang diukur dan dianalisis adalah *CQI, RSRP, SINR, Throughput*
- 4) Hanya menggunakan satu device untuk pengujian
- 5) Waktu pengukuran *busy hour* (hari libur) dan *non-busy hour*

## 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui hasil performa pengukuran pada DAS SC MIMO dan DAS SISO disaat *busy hour*
- 2) Menarik Kesimpulan hasil Analisis pengukuran RF parameter *CQI, RSRP, SINR, Throughput* pada DAS SC MIMO dan menyimpulkan apakah DAS SC-MIMO dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas layanan internet di jaringan *indoor*

## 1.5 MANFAAT

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan solusi dalam menambah *capacity* DAS pada jaringan seluler 4G yang masih menggunakan *Single Coaxial*