



ANALISIS PENERAPAN BTS HOTEL UNTUK WILAYAH BANDUNG

Yus Natali¹, Brigas Nur Ikhwan²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

yus_nabila@yahoo.com , brigas.akatel@gmail.com

ABSTRAKSI

Seiring dengan peningkatan penggunaan ponsel dan data, kebutuhan akan kapasitas layanan yang lebih besar khususnya di daerah perkotaan yang padat, juga ikut meningkat. Operator cellular harus menambah lebih banyak jumlah antena cellular yang available bagi pelanggan untuk pemenuhan kapasitas yang dibutuhkan. Dibutuhkan lebih banyak antena cellular karena setiap antena cellular harus mengcover area yang sempit untuk meminimalkan interference antara cellular yang berdekatan.

Konsep BTS Hotel, didasarkan pada kebutuhan operator cellular dalam memenuhi dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan dengan mempertimbangkan belanja modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) apabila harus membangun BTS konvensional.

Sistem yang digunakan disebut teknologi Distributed Antenna System (DAS). Konfigurasi yang digunakan adalah mengumpulkan beberapa BTS (termasuk dari beberapa operator dengan berbagai teknologi) pada satu lokasi yang berfungsi sebagai BTS Hotel / Hub untuk melayani beberapa remote site (antena cellular yang disebar di beberapa lokasi dalam jangkauan BTS Hotel yang bersangkutan). Antara BTS dan masing-masing Remote Site akan dihubungkan dengan satu single fiber optik.

Metodologi penelitian pada penelitian ini meliputi studi literatur, Survey lapangan, pengamatan dan analisa dilakukan untuk mencapai suatu hasil yang diharapkan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan software TEMS.

Hasil akhir dari penelitian ini berupa kualitas BTS Hotel.

Kata Kunci : DAS, BTS Hotel, Tems

ABSTRACT

Along with the increased use of mobile phones and data , the need for greater service capacity, especially in dense urban areas , also increased . Cellular operators have to add more number of cellular antennas are available for customers to meet the required capacity . It takes a lot more cellular antennas for cellular antennas should cover any small area to minimize interference between adjacent phones .

It takes a system to increase the number of cellular antenna but could reduce the cost for the device , land and human resources . Not to mention the Local Government regulations increasingly difficult in granting permits , komplein society , or if the security side must build a new tower include maintaining the existing tower .

BTS hotel concept , based on the needs of cellular operators to meet and improve service to customers by considering the capital expenditure (CAPEX) and operational expenses (OPEX) if necessary to build a conventional base stations .

The system used technology called Distributed Antenna System (DAS) . Configuration used is to collect some BTS (including from several operators with different technologies) at a location that serves as BTS Hotel / Hub to serve multiple remote sites (cellular antennas are deployed at multiple locations within the BTS Hotels is concerned) . Between BTS and each Remote Site will be connected with a single optical fiber .

Key words: DAS, BTS Hotel, Tems

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang Telekomunikasi memungkinkan penyediaan sarana Telekomunikasi dalam biaya yang relative rendah, mutu pelayanan yang tinggi, cepat, aman, mempunyai kapasitas yang besar dalam menyalurkan informasi. Seiring dengan peningkatan penggunaan ponsel dan data, kebutuhan akan kapasitas layanan yang lebih besar khususnya di daerah perkotaan yang padat, juga ikut meningkat. Operator cellular harus menambah lebih banyak jumlah antena cellular yang available bagi pelanggan untuk pemenuhan kapasitas yang dibutuhkan.

Kebutuhan akan suatu sistem untuk menambah jumlah antena cellular tapi bisa menekan biaya perangkat, lahan maupun sumber daya manusia.

Konsep BTS Hotel, didasarkan pada kebutuhan operator cellular dalam memenuhi dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan dengan mempertimbangkan belanja modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) apabila harus membangun BTS konvensional.

Sistem yang digunakan disebut teknologi Distributed Antenna System (DAS). Konfigurasi yang digunakan adalah mengumpulkan beberapa BTS (termasuk dari beberapa operator dengan berbagai teknologi) pada satu lokasi yang berfungsi sebagai BTS Hotel / Hub untuk melayani beberapa remote site (antena cellular yang disebar di beberapa lokasi dalam jangkauan BTS Hotel yang bersangkutan). Antara BTS dan masing-masing Remote Site akan dihubungkan dengan satu single fiber optik.

BTS Hotel merupakan solusi yang dapat mengatasi beberapa kesulitan atau kelemahan dalam pengembangan solusi makro (tower) antara lain dalam hal :

- a. Terjadinya insufficient coverage yang munculnya beberapa shadow area seperti misalnya area yang berada diantara gedung – gedung atau bangunan tinggi bertingkat (building blocking).
- b. Terjadinya shrinking Capacity terutama untuk layanan data yang menggunakan band frekuensi tinggi dibandingkan layanan suara sehingga coverage layanan data relative kecil.
- c. Kesulitan dalam ekspansi tower, misalnya karena aturan/regulasi Pemda atau pemilik lahanyang tidak lagi memperkenankan keberadaan tower.
- d. Kebutuhan OPEX yang relative tinggi untuk pemeliharaan makro BTS yang tersebar.
- e. Kurangnya fleksibilitas dalam hal retrofit BTS makro, misalnya dalam pengembangan protocol dan layanan baru.

f. Masalah dalam hal kekurangan kapasitas dan relative mahalnya transmisi backhaul, yang biasa terjadi ketika operator membutuhkan bandwidth yang lebih besar untuk menyediakan layanan baru.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk : Menganalisis teknologi jaringan BTS Hotel yang direncanakan akan diterapkan di daerah Bandung.

1.3 Rumusan Masalah

1. Perumusan masalah yang dimunculkan dalam penelitian ini adalah bagaimana bagaimana BTS Hotel di kawasan Cicendo Bandung – Jawa Barat ini bekerja agar dapat mengcover area – area yang membutuhkan sinyal data.
2. Apa saja jenis perangkat Rectifier yang digunakan pada sistem telekomunikasi ini.
3. Parameter-parameter apa saja yang dapat menentukan kualitas sinyal BTS Hotel itu sendiri.

1.4 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metoda penelitian, diantaranya sebagai berikut :

1. Studi literature
Yaitu mencari dan mempelajari buku-buku referensi di beberapa perpustakaan mengenai teori maupun mengenai hal-hal teknis lain yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian yang akan dibuat.
2. Observasi
Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan di lokasi tempat penelitian
3. Pengukuran dan Analisis
tahap akhir melakukan pengukuran dan selanjutnya dianalisis..

II. BTS HOTEL

2.1 Pengertian BTS Hotel

BTS Hotel Sebagai Konsep Baru Bagi Operator Jaringan Telekomunikasi Sellular. Sesuai dengan namanya, maka kalau dijelaskan secara sederhana, hotel yang dimaksud adalah hotel yang penyewanya adalah BTS yang dimiliki oleh operator telekomunikasi cellular.

Seiring dengan peningkatan penggunaan ponsel dan data, kebutuhan akan kapasitas layanan yang lebih besar khususnya di daerah perkotaan yang padat, juga ikut meningkat. Operator cellular harus menambah lebih banyak jumlah antena cellular yang available bagi pelanggan untuk

memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Dibutuhkan lebih banyak antena cellular karena setiap antena cellular harus mengcover area yang sempit untuk meminimalkan interference antara cellular yang berdekatan.

Dibutuhkan satu sistem untuk menambah jumlah antena cellular tapi bisa menekan biaya untuk perangkat, lahan maupun sumber daya manusia. Belum lagi dengan regulasi Pemerintah Daerah yang semakin sulit dalam pemberian izin, komplek masyarakat, maupun sisi keamanan apabila harus membangun tower baru termasuk mempertahankan tower yang ada.

Konsep BTS Hotel, didasarkan pada kebutuhan operator cellular dalam memenuhi dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan dengan mempertimbangkan belanja modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) apabila harus membangun BTS konvensional. Sistem yang digunakan disebut teknologi Distributed Antenna System (DAS). Konfigurasi yang digunakan adalah mengumpulkan beberapa BTS (termasuk dari beberapa operator dengan berbagai teknologi) pada satu lokasi yang berfungsi sebagai BTS Hotel / Hub untuk melayani beberapa remote site (antena cellular yang tersebar di beberapa lokasi dalam jangkauan BTS Hotel yang bersangkutan). Antara BTS dan masing-masing Remote Site akan dihubungkan dengan satu single fibre optik.

Konsep ini sebagai salah satu aplikasi jaringan FO dengan sistem Fiber to the Antenna (FTTA).

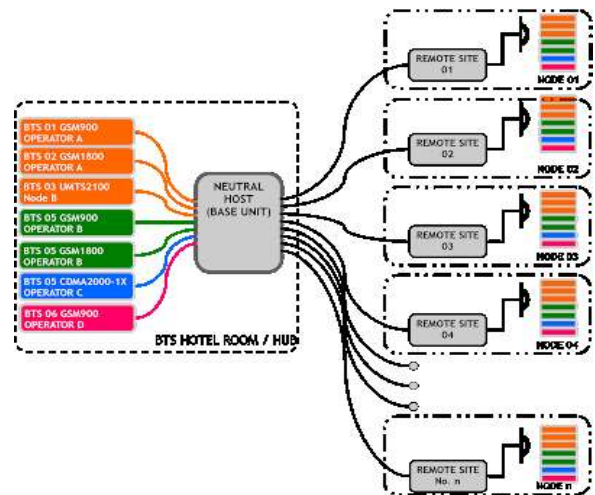
2.2 Sistem BTS Hotel

BTS Hotel berfungsi sebagai agregat bagi berbagai BTS dengan berbagai Teknologi (GSM, UMTS, LTE, CDMA, EVDO) yang dikumpulkan dalam satu lokasi dan disebut BTS Hotel. Tentu saja masing-masing BTS tersebut harus terhubung dengan operator induk mereka dengan jaringan jaringan fiber optic mereka sendiri.

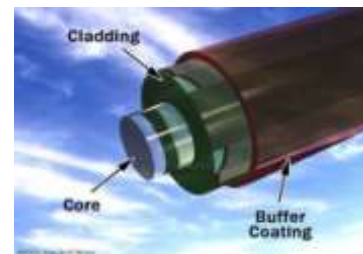
Gambar 2.1 Diagram Konfigurasi BTS Hotel

2.3 Kabel Fiber Optic

Kabel Fiber optic adalah sebuah kabel yang terbuat dari serat kaca dengan teknologi canggih dan mempunyai kecepatan transfer data yang lebih cepat daripada kabel biasa, biasanya fiber optic digunakan pada jaringan backbone (Tulang Punggung) karena dibutuhkan kecepatan yang lebih dalam jaringan ini, namun pada saat ini sudah banyak yang menggunakan fiber optic untuk jaringan biasa baik LAN, WAN maupun MAN karena dapat memberikan dampak yang lebih pada kecepatan dan bandwidth karena fiber optic ini menggunakan bias cahaya untuk mentransfer data



yang melewatinya dan sudah barang tentu kecepatan cahaya tidak diragukan lagi.



Bagian – bagian Kabel Fiber Optic

- a. Core adalah kaca tipis yang merupakan bagian inti dari fiber optic yang dimana pengiriman sinar dilakukan
- b. Cladding adalah meeri yang mengelilingi inti yang berfungsi memantulkan sinar kembali ke dalam
- c. Buffer Coating adalah plastic pelapis yang melindungi fiber dari kerusakan:

2.4 Jenis Fiber Optik

1. Single – mode fibers



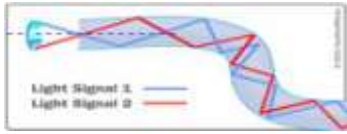
Gambar 2.3 Single mode fibers

Serat optik ini mempunyai inti yang kecil (berdiameter 0.00035 inch atau 9 micron) dan berfungsi mengirimkan sinar laser inframerah (panjang gelombang 1300-1550 nanometer).

2. Multi-mode fibers

Serat optik ini mempunyai inti yang lebih besar (berdiameter 0.0025) inch atau 62.5 micron) dan berfungsi mengirimkan sinar laser infra merah (panjang gelombang 850 – 1300 nm)

2.5 Cara Kerja Fiber Optik



Gambar 2.5 Cara kerja fiber optic

Sinar dalam fiber optik berjalan melalui inti dengan secara memantul dari cladding, dan hal ini disebut total internal reflection, karena cladding sama sekali tidak menyerap sinar dari inti. Akan tetapi dikarenakan ketidakmurnian kaca sinyal cahaya akan terdegradasi, ketahanan sinyal tergantung pada kemurnian kaca dan panjang gelombang sinyal.

III. JARINGAN DISTRIBUTED ANTENNA SYSTEM DI BANDUNG

3.1 Kota Bandung

Letak geografis kota tersebut adalah 60° 50' 38" – 60° 58' 50" Lintang Selatan dan 107° 33' 34" – 107° 43' 50" Bujur Timur.



Gambar 3.1. View Cicendo

Bersama pihak Mitratel, pihak Cicendo melakukan kerja sama untuk menerapkan sitem BTS Hotel di daerah ini untuk mengatasi pengurangan lahan untuk BTS tipe konvensional.

3.2 Kawasan Cicendo untuk BTS Hotel



Dari gambar diatas dapat dijelaskan ada 3 buah pole yang dianalisis. Pole 1 terletak di daerah Ramstal, dengan jarak total ke Pole 3 sejauh + 933 m. Sedangkan dari Pole 2 (daerah Pasir Kali) ke Pole 3 memiliki jarak sejauh + 610 m. Antara Pole 2 dan Pole 3 ini merupakan area cakupan lama (old coverage area) yang lama atau telah ada sebelumnya, maka dengan itu akan dilakukan peluasan area cakupan pada Pole 1 (new coverage area).

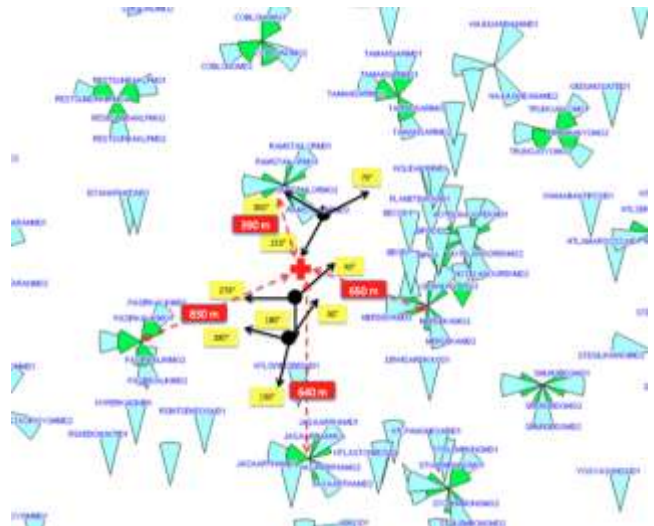
Tabel 3.2 Data BTS Hotel Cicendo

Nama Pole	Pole 1 – Ramstal	Pole 2 – Pasir Kali	Pole 3 – Jasa Artha
Latitude	- 6.908926	- 6.908926	-6910631
Longitude	107.605759	107.604540	107.6042
Azimuth	70/210/300	40/180/270	30/190/280

IV. HASIL PENERAPAN DAN ANALISIS HOTEL BTS

4.1 Cakupan Sinyal Cicendo

Wilayah yang tidak tercakupi BTS Hotel sebagai berikut:



4.2 Lokasi Remote Unit di Cicendo

RU (Remote Unit) diletakkan diantara lokasi – lokasi remote antenna dipasang.

1. Ramstal :
 - a. Sudut blankspot : 700, 3000 dan 2100
 - b. Jarak ke RU : 390 m
2. Pasir Kali :
 - a. Sudut blankspot : 2700, 1800 dan 400
 - b. Jarak ke RU : 830 m

3. Jasa Artha :

a. Sudut blankspot : 2800, 1900 dan 3000

Untuk lokasi dari BTS Hotelnya sendiri ada 2 sistem yang digunakan, yaitu :

1. BTS – 1 (DCS) untuk 2G
2. BTS – 2 (WCDMA) untuk 3G

Modul sistemnya menjadi 3 sektor untuk setiap cakupan sinyalnya. Tiap RF modul digunakan untuk satu sektorisasi antena di BTS Hotel.

NO	Jaringan	Lokasi	Jarak RU ke MU
1	2G/3G	Ramstal	390 m
2	2G/3G	Pasir kali	830 m
3	2G/3G	Jasa artha	640 m
4	2G/3G	Merdeka	650 m

V. PENUTUP



NO	Lokasi	Tipe Antena	Tinggi
1	Ramstal	Argus CNNPX310	20 m
2	Pasir kali	Argus CNNPX310.	20 m
3	Jasa artha	Argus CNNPX310.	20 m
4	Merdeka	Argus CNNPX310.	20 m

Analisis Pole

Terjadi perbedaan tinggi antena yang digunakan antara antena yang satu dengan antena yang lainnya di setiap pole. Antena pole yang dipakai menggunakan tipe Argus CNNPX310 dengan ketinggian 18 meter. Satu sektor antena

digunakan untuk dua teknologi jaringan yaitu Dual Band BTS DCS 1800 & WCDMA 2100.

Sinyal dari BTS DCS 1800 dan sinyal WCDMA 2100 digabung menggunakan combiner yang kemudian diteruskan ke Host Unit. Sinyal RF diubah menjadi sinyal digital di dalam Host Unit ini yang kemudian akan disalurkan melalui serat optic menuju ke remote unit. Dalam remote unit sinyal digital diubah kembali menjadi sinyal RF kemudian diteruskan menuju Antenna Sectoral.

4.3 Analisa Sistem Konfigurasi Cicendo

Saluran transmisi yang digunakan memiliki perbedaan panjang jarak di setiap sektor. Hal demikian ini berdasarkan kebutuhan panjang core optic yang diperlukan sesuai dengan perhitungan dilapangan.

Untuk komponen fiber optic sendiri terdiri dari lima komponen utama yaitu transmitter, receiver, medianya itu sendiri, bentuk informasi yang dibawa melalui media dan penguat sinyal. Didalamnya terdapat proses modulasi agar sinyal – sinyal informasi yang sebenarnya dapat dimungkinkan dibawa melalui udara. Setibanya dilokasi tujuan, informasi yang dibawa mengalami proses demodulasi yang kemudian akan membuka informasinya kembali. Jika pengiriman informasi dalam jarak yang jauh maka disinilah penguat diperlukan.

Untuk fiber optic yang diaplikasikan di Cicendo ini adalah sebagai berikut :

- a. Fiber optik core yang digunakan dari system module ke RF module adalah 2 core per RU.
- b. Fiber optik core yang digunakan sebagai penghubung ke BSC/RNC adalah 1 core 2E1 sebagai backhaul ke BSC.
- c. Dari BSC/MC (DCS WCDMA) menggunakan feeder ½ atau 7/8 in.

4.4 Desain BTS Hotel Pole



Gambar 4.8 desain BTS Hotel Pole

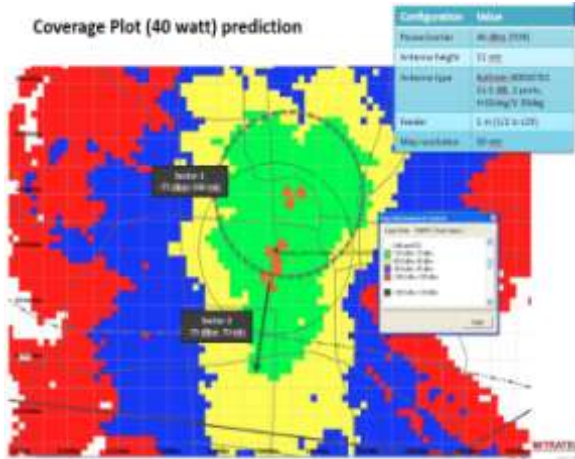
Pole yang digunakan memiliki tinggi 20 meter. Mengapa demikian, karena hal ini berdasarkan :

1. Peraturan daerah tentang penyelenggaraan layanan microcell

yang telah mengatur ketinggian pole tidak boleh lebih dari 20 meter.

2. Pertimbangan terhadap kekuatan pole dalam menahan beban perangkat dan menahan kekuatan angin.
3. Penyediaan pole yang dapat disediakan oleh Mitratel.

4.5 Rencana Cakupan Sinyal di Cicendo



Gambar 5.0 Coverage plot (40 watt) Prediction

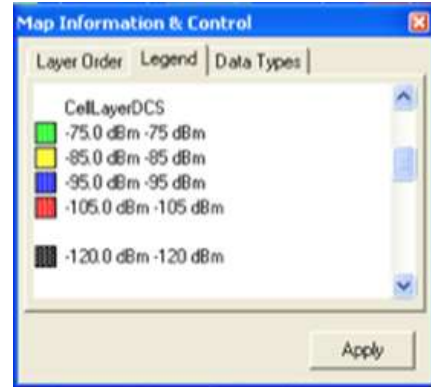
Keterangan :

1. Sektor – 1 didapatkan hasil -75 dBm dengan jarak cakupan sinyal mencapai 500 meter
2. Sektor – 3 didapatkan hasil -75 dBm dengan jarak cakupan sinyal mencapai 70 meter.

4.6 Pengukuran pada Pole

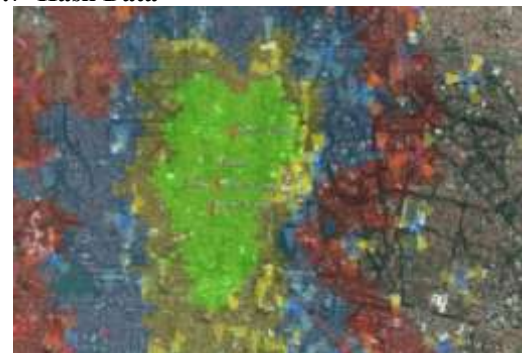
Tabel 4.6 konfigurasi coverage plot

Configuration	Value
Power/Carrier	46 dBm (TOR)
Antenna Height	11 meter
Antenna Type	Kathrein 80010761 11.5 dBi, ports, H 65deg/V 30 deg
Feeder	1 m (1/2 in LDF)
Map Resolution	5 meter



Gambar 5.1 Map Information and Control

4.7 Hasil Data



Gambar diatas merupakan hasil akhir dari drive test yang telah dilakukan untuk mengukur kualitas BTS Hotel dengan ketentuan berdasarkan Key Performance Indicator (KPI) yang dijanjikan kepada customer (operator) kepada pelanggan.

KPI tersebut secara umum memiliki parameter sebagai berikut :

KPI Parameter	Value
Signal Level 2G (Rx Lev)	> -90 dBm for 90% target area
Signal Level 3G (RSCP)	> -95 dBm for 90% target area
Signal Quality 2G (RxQual)	Class 0-6 for 90% target area
Signal Quality 3G (Ec/No)	> -12 dBm for 90% target area
Availability	99%

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari drive test yang telah dilakukan, kualitas cakupan sinyal yang didapatkan di area Cicendo ini telah memenuhi standar KPI (Key Performance Indicator) sehingga penerapan teknologi jaringan BTS Hotel di area ini dapat beroperasi dengan baik dan memberikan kualitas yang baik kepada user.

Sinyal 2G – 3G yang didapatkan :

Sektor – 1 didapatkan hasil -75 dBm

Sektor – 3 didapatkan hasil -75 dBm

Sinyal baik berdasarkan KPI Parameter :

> -90dBm

Penjelasan :

Sektor 1 dan sektor 3 didapatkan hasil sebesar -75 dBm. Bagus atau tidaknya kualitas sinyal BTS Hotel yang dihasilkan telah ditentukan oleh satuan Telekomunikasi Internasional yaitu tidak boleh melebihi dari -90dBm. Dengan hasil ini telah jelas bahwa teknologi jaringan BTS Hotel yang diterapkan di Cicendo ini sangatlah bagus dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh standar internasional tersebut yaitu KPI dalam bidang telekomunikasi karena hasilnya -75 dBm yang berarti tidak lebih dari -90 dBm yang menurut KPI internasional merupakan batas layaknya sinyal telekomunikasi sehingga dapat kebutuhan sinyal data bagi user dapat terlayani.

V. KESIMPULAN

1. Analisis sinyal BTS Hotel yang penulis lakukan ini adalah hanya terhadap sinyal GSM bukan sinyal CDMA, karena tidak dimungkinkan jika satu antena pole BTS Hotel terdapat dua sistem telekomunikasi (GSM & CDMA).
2. Berdasarkan KPI Parameter, Signal Level 2G (Rx Lev) yang ditetapkan adalah >-90 dBm untuk 90% target area dan Signal Level 3G (RSCP) bernilai >-95 dBm untuk 90% target area. Jadi hasil drive test yang telah dilakukan penulis mendapatkan hasil bahwa jaringan BTS Hotel di Cicendo memenuhi atau sesuai standar KPI Parameter yaitu dengan hasil 2G – 3G sebesar -75 dBm.
3. Nilai RSCP yang terbaik adalah -85 dBm sampai -65 dBm. Untuk range yang digunakan adalah :
 - ≥ -70 dBm : sangat baik
 - < -70 dBm dan ≥ -80 dBm : baik
 - < -80 dBm dan ≥ -90 dBm : cukup baik
 - < -90 dBm dan ≥ -100 dBm : buruk
 - < -100 dBm dan ≥ -110dBm : Tidak dapat digunakan.
4. Tx Power merupakan besarnya daya yang dikirim oleh UE ke Node B. Kenaikan daya pancar pada UE akan menyebabkan interferensi terhadap user lain. Standar minimum nilai Tx power yang dimiliki oleh system WCDMA adalah -23 dBm. Dalam membuat pengendali kamera video diperlukan hardware yaitu motor stepper dan perangkat elektronika yaitu transistor, LED, dan Konektor DB 25 yang bertugas menerima perintah-perintah dari *port paralel* dan juga *software* yang dirancang pada program *visual basic 6.0* untuk memberi perintah – perintah kepada *port paralel* dan perintah tersebut diterima oleh hardware kemudian dilanjutkan ke *motor stepper* agar berjalan menggerakkan kamera sesuai perintah. *user /* pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mitratel Persentation BTS Hotel to Telkomsel DRM rev 2, Teknik Telekomunikasi, Jakarta Pusat, 2014
- [2] Netop Digital Fiber Optic Repeater Solution, Mitratel, Jakarta Pusat, 2014
- [3] Mitratel Requirement Pembangunan BTS Hotel RAE Tsel Area Jabotabek-Jakbar, Jakarta Pusat, 2012
- [4] <http://www.slideshare.net/jokosuryana90/bts-hotel-joko-suryana>
- [6] <http://www.foxcom.com/application-notes/distributed-antenna-system/bts-hotel>
- [7] <http://kompulblogger.blogspot.com/2011/12/drive-test-analisis-problem-2g-gsmcds.html>
- [8] <http://prassst.blogspot.com/2012/05/dcs-1800.html>