

ANALISIS PERHITUNGAN CAKUPAN SINYAL SISTEM WCDMA PADA AREA KAMPUS AKADEMI TEKNIK TELEKOMUNIKASI SANDHY PUTRA PURWOKERTO

Alfin Hikmaturokhman¹ Wahyu Pamungkas² Pambayun Ikrar Setyawan³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Telekomunikasi, STT Telematika Telkom Purwokerto

JL. D.I Panjaitan No. 128 Purwokerto, Telp: (0281) 641629

¹alfin@akatelsp.ac.id, ²wahyu_pamungkas@akatel.ac.id, ³pambayunikrar@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan industri *wireless* saat ini mengalami kemajuan sangat pesat. Teknologi 3G yang ditetapkan oleh ITU akan berperan sangat penting dan semakin dominan dalam perkembangan teknologi komunikasi. Dengan berkembangnya jumlah pelanggan selular WCDMA dipastikan membutuhkan juga cakupan jaringan di dalam sebuah area, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Pembahasan berupa studi kasus mengenai analisa cakupan sinyal sistem WCDMA pada sebuah area. Yang paling berpengaruh dalam penelitian ini adalah *Effective Isotropic Radiated Power* (EIRP) dan *Received Signal Code Power* (RSCP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil perhitungan EIRP adalah 58 dBm dan RSCP -117,73 dBm. Selanjutnya, hasil *drive test* menunjukkan pada bagian *outdoor* lantai 1 diperoleh hasil sebesar -90 dBm, sedangkan untuk bagian *indoornya* yaitu -99 dBm. Untuk bagian *outdoor* lantai 2 nilainya -95 dBm dan bagian *indoor*-nya yaitu -100 dBm.

Kata Kunci : 3G, Indor, *Effective Isotropic Radiated Power* (EIRP), *Received Signal Code Power* (RSCP)

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi akan terus berkembang dengan pesat. Dunia telekomunikasi sekarang ini dibangun berdasarkan standar teknis dan definisi dari dunia telekomunikasi yang dikembangkan dan ditetapkan menjadi pedoman agar tiap bagian peralatan tersambung dengan baik antara satu dengan yang lainnya. Dengan kata lain, agar tiap peralatan dan subsistem dapat bekerjasama dan dapat bertimbal balik dengan baik, yang disebut sebagai *interoperability*.

Evolusi sistem komunikasi kini telah mencapai generasi ke-3 yaitu *Tird-Generation Technology* (3G) di mana generasi ini telah merambah pada layanan internet. Teknologi ini telah mampu mengakses *web* secara permanen, video interaktif, dengan kualitas suara yang sangat baik sekualitas *Compact Disc* (CD) *audio player* hingga ke teknologi kamera video yang

diintegrasikan dalam telepon selular. 3G pertama kali dirancang pada tahun 1992 ketika *International Telecommunications Union* (ITU) menyadari bahwa komunikasi *mobile* akan berperan sangat penting dan semakin dominan dalam perkembangan teknologi komunikasi. Generasi ke-3 tersebut disebut *Wideband Code Division Multiple Access* (WCDMA).

Mekanisme perambatan gelombang elektromagnetik secara umum sangat dipengaruhi oleh efek pantulan (*reflection*), difraksi (*diffraction*), dan hamburan (*scattering*). Sebagian besar sistem radio selular beroperasi di wilayah perkotaan yang sulit untuk memperoleh jalur lintasan sinyal yang segaris pandang *Line of Sight* (LOS) antara pemancar dan penerimanya, salah satunya karena kehadiran bangunan-bangunan tinggi. Hal yang mempengaruhi perambatan sinyal dalam gedung sangat dipengaruhi oleh hal-hal yang spesifik, seperti *layout* dari gedung itu sendiri. Akan tetapi secara

umum, kanal-kanal frekuensi dalam gedung bisa diklasifikasikan yang bersifat segaris pandang dan yang bersifat terhalang, dengan tingkat variasi yang berbeda-beda. Sedangkan untuk penataan tata letak bangunan juga sangatlah berpengaruh untuk cakupan sinyal yang ada. Sehingga *user* (pengguna) yang berada di area tersebut terkadang harus memilih suatu tempat atau lokasi yang memiliki lebih banyak dan lebih kuat sinyal WCDMA-nya.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai redaman *outdoor* pada area kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto?
2. Berapa nilai redaman *indoor* gedung kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto?
3. Berapa perbandingan nilai redaman *outdoor* dan *indoor* antara lantai 1 dan lantai 2 gedung Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai redaman *outdoor* dan *indoor* gedung kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto.
2. Untuk membandingkan nilai redaman antara *outdoor* dan *indoor* gedung kampus Akademi

Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto.

Manfaat dari penulisan ini adalah :

1. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan dan saran kepada penyelenggara jasa telekomunikasi seluler berkaitan dengan level sinyal yang ada di dalam bangunan tersebut, sehingga bisa memberikan rekomendasi apakah kekuatan atau besarnya sinyal untuk periode tertentu masih memenuhi syarat atau tidak.
2. Dapat menjadi referensi untuk desain sistem selular bangunan atau gedung bertipe sejenis.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas penulis yaitu sebagai berikut :

1. Parameter-parameter yang mendukung sistem sinyal WCDMA tidak dijelaskan secara terperinci karena faktor internal.
2. Lokasi pengambilan data untuk bangunan tidak dilakukan secara menyeluruh.
3. Perhitungan redaman di dalam gedung tidak menggunakan rumus.
4. Perhitungan redaman di dalam gedung hanya menggunakan aplikasi TEMS Investigation 8.0.4.

1.5. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan proyek ini adalah:

1. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini adalah menganalisa level sinyal *outdoor* dan *indoor* dari area.

2. Parameter/variabel

Parameter/variabel yang diambil adalah level sinyal *outdoor* dan *indoor* dari suatu gedung

3. Instrument/alat

Alat yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini adalah satu perangkat TEMS

4. Metode pengumpulan data

Pada penelitian ini penulis melakukan observasi dengan mengukur level sinyal dan mengelompokkan data level sinyal dalam beberapa kelompok. Level sinyal dikelompokkan kedalam kelompok data :

- Level sinyal *outdoor* dan *indoor* lantai 1 gedung Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto.
- Level sinyal *outdoor* dan *indoor* lantai 2 gedung Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto.

5. Rancangan analisa

Analisa hasil data sinyal *outdoor* dan *indoor* lantai 1 dan 2.

Tabel 1 Perbandingan sinyal *outdoor* dan *indoor* lantai 1 dan 2

| Lantai | Pengukuran dengan Alat | | Perhitungan dengan Rumus |
|--------|------------------------|---------------|--------------------------|
| | <i>Outdoor</i> | <i>Indoor</i> | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

II. DASAR TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem WCDMA

Sistem WCDMA didesain untuk komunikasi multimedia *person-to-person* dapat disajikan dengan tingkat kualitas gambar dan video yang baik dan akses terhadap informasi serta layanan-

layanan pada *public* dan *private network* akan disajikan dengan *data rate* dan kemampuan sistem komunikasi pada generasi ke-3 ini lebih fleksibel, *bandwidth*-nya secara keseluruhan 5 MHz dan didesain untuk dapat berdampingan dengan sistem GSM. Salah satu karakteristik yang terpenting dari WCDMA adalah kenyataan bahwa *power* merupakan *resource* yang di-*share* secara bersama-sama.

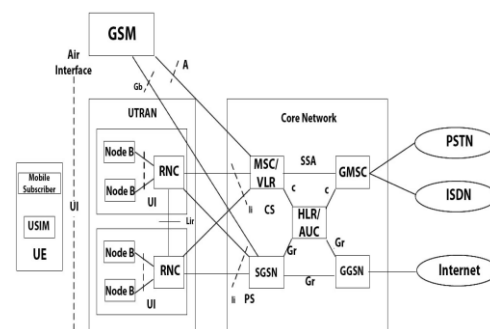
2.2. Kapasitas WCDMA

Spesifikasi jaringan sistem WCDMA dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2 Spesifikasi WCDMA

| No . | TIPE SPESIFIKASI | JENIS/NILAI |
|------|----------------------------|-------------------|
| 1 | <i>Radio Access</i> | DS-CDMA |
| 2 | <i>Carrier spacing</i> | 1,26/5/10/20 MHz |
| 3 | <i>Chip rate</i> | 3,84 Mcps |
| 4 | <i>Antenna gain node B</i> | 18 dBi |
| 5 | <i>Jumlah Slot/Frame</i> | 15 slot |
| 6 | <i>TCH rate</i> | 384 kbps – 2 Mbps |

2.3. Arsitektur Jaringan WCDMA



Gambar 1 Arsitektur jaringan WCDMA

1. User Equipment (UE)

User Equipment merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk dapat memperoleh layanan komunikasi bergerak. UE dilengkapi dengan *smart card* yang dikenal dengan nama *UMTS Subscriber Identity Module* (USIM) yang berisi nomor identitas pelanggan. Selain terdapat USIM, UE juga dilengkapi dengan *Mobile Equipment* (ME) yang berfungsi sebagai terminal radio yang digunakan untuk komunikasi lewat radio.[3]

2. UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN)

Dalam UMTS jaringan akses dinamakan *Access Universal Radio electric Terrestrial* (UTRAN). UTRAN terdiri dari satu atau lebih Jaringan Sub-Sistem Radio (RNS). Sebuah RNS merupakan suatu sub-jaringan dalam UTRAN dan terdiri dari *Radio Network Controller* (RNC) dan satu atau lebih *Node B*. RNS dihubungkan antar RNC melalui suatu *Iur Interface* dan *Node B* dihubungkan dengan satu *Iub Interface*.

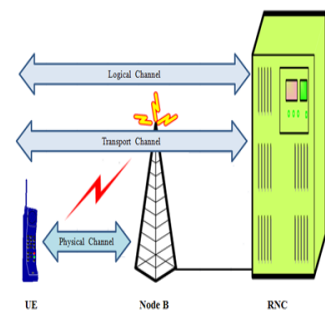
3. Core Network (CN)

Jaringan Lokal (*Core Network*) menggabungkan fungsi kecerdasan dan *transport*. *Core Network* ini mendukung pensinyalan dan *transport* informasi dari trafik, termasuk peringanan beban trafik. Fungsi-fungsi kecerdasan yang terdapat langsung seperti logika dan dengan adanya keuntungan fasilitas kendali dari layanan melalui antarmuka yang terdefinisi jelas dan pengaturan mobilitas. Dengan melewati inti jaringan, UMTS juga dihubungkan dengan

jaringan telekomunikasi lain, jadi sangat memungkinkan tidak hanya antara pengguna UMTS *mobile*, tetapi juga dengan jaringan yang lain.

2.4. Prinsip Pentransmisian WCDMA

WCDMA dirancang khusus sehingga bisa menyediakan fasilitas yang beragam mulai dari data, teks, suara, maupun gambar dan video. Selain itu sistem pengiriman pada WCDMA menggunakan laju *bit* yang bervariasi sesuai dengan jenis informasi yang dikirim sehingga lebih efisien. Pada pentransmisianya juga terdapat kontrol yaitu dengan mengatur semua kanal fisik dalam *frame* yang mempunyai panjang yang sama (10 ms) dengan melalui kanal fisik yang terpisah.



Gambar 2 Kanal pada WCDMA

Kanal - kanal pada UMTS terbagi atas tiga bagian yaitu Kanal *Logical*, Kanal *Transport*, dan Kanal *Physical*.

1. Kanal Logical (Logika)

Kanal logika ditumpangkan pada kanal fisik. Isinya tergantung dari jenis informasi yang ditransmisikan antara *Mobile Station* (MS) dan *Base Tranceiver Station* (BTS).

2. Kanal Transport

Kanal *Transport* digunakan sebagai *interface* antara *Media Access Control* (MAC) dan

layer physical yang berisikan bagaimana data dikirimkan melalui radio *interface* WCDMA.

3. Kanal *Physical* (Fisik)

Kanal fisik merupakan *timeslot* yang merupakan bagian dari *frame*. Jumlah *timeslot* dalam satu (1) *frame* adalah delapan (8) buah.

2.5. Mekanisme Perambatan Gelombang

Dalam perjalanannya dari antena pemancar ke antena penerima, gelombang radio melalui berbagai lintasan dengan beberapa mekanisme perambatan dasar yang mungkin. Mekanisme perambatan dasar yang dimaksud adalah LOS (*Line of Sight*), pantulan, difraksi, hamburan dan pemudaran.

1. *Line of Sight* (LOS)

LOS merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antena pemancar dan penerima dapat “saling melihat” yaitu jika di antara keduanya dapat ditarik garis lurus tanpa hambatan apa pun. Lintasan LOS merupakan lintasan yang menghasilkan daya yang tertinggi di antara mekanisme-mekanisme yang lain, dengan kata lain, lintasan LOS menawarkan rugi-rugi lintasan (*path loss*) yang terendah.^[6]

2. Pantulan

Mekanisme pantulan pada atmosfer bumi menghasilkan lintasan terpantul lapisan ionosfer. Lapisan ionosfer merupakan lapisan atmosfer bumi yang memiliki sifat dapat memantulkan gelombang elektromagnetik. Mekanisme pantulan juga terjadi di atas permukaan bumi, yaitu oleh permukaan bumi

itu sendiri. Lintasan terpantul oleh permukaan bumi juga sangat berperan dalam komunikasi selular.^[6]

3. Difraksi

Difraksi terjadi jika gelombang radio membentur benda atau penghalang yang berupa ujung yang tajam, sudut-sudut atau suatu permukaan batas (gelombang menyusur permukaan). Gelombang radio yang demikian akan terurai dan dapat menjangkau daerah berbayang-bayang (*shadowed region*). Mekanisme ini menjadi penting terutama pada lingkungan komunikasi selular, karena pada lingkungan tersebut terdapat banyak wilayah yang berbayang-bayang.^[6]

4. Hamburan

Hamburan gelombang radio terjadi jika medium tempat gelombang merambat terdiri atas benda-benda (partikel) yang berukuran kecil dan jumlah per satuan volumenya cukup besar. Mekanisme hamburan akan menyebabkan gelombang menuju ke segala arah sehingga transmisi gelombang radio dengan mekanisme hamburan mempunyai efisiensi yang kecil. Biasanya digunakan antena dengan permukaan yang luas untuk meningkatkan efisiensi. Mekanisme hamburan juga terjadi pada lingkungan radio selular. Dalam hal ini, benda-benda penghambur dapat berupa pepohonan, rambu-rambu lalu lintas dan tiang-tiang lampu jalan.^[6]

5. Pemudaran

Pada dasarnya, gelombang radio yang datang pada penerima berasal dari berbagai arah dan berbagai lintasan. Dengan demikian daya yang diterima oleh penerima merupakan

jumlahan dari seluruh gelombang radio yang datang tersebut. Kondisi lingkungan yang selalu berubah dari waktu ke waktu juga mengakibatkan *amplitude* dan *fase* gelombang radio yang diterima berubah-ubah (bervariasi) dari waktu ke waktu. Keadaan ini dikenal dengan istilah pemudaran (*fading*).^[6]

2.6. Rugi-rugi Perambatan Gelombang

Rugi-rugi (*loss*) lintasan merupakan akumulasi dari semua efek redaman terkait dengan jarak dan interaksi dari propagasi gelombang dengan benda-benda di lingkungan antara antena, nilai rugi-rugi lintasan sangat penting untuk diketahui karena berguna dalam perhitungan *link-budget*. Perambatan gelombang radio dari stasiun pemancar ke stasiun penerima akan mengalami penyebaran energi di sepanjang lintasannya, yang mengakibatkan kehilangan energi yang disebut rugi (redaman) propagasi.

1. Path Loss

Path loss adalah *loss* (rugi-rugi) yang terjadi ketika sinyal melewati media udara dari antena ke penerima dengan jarak tertentu. *Path loss* dapat timbul disebabkan oleh banyak faktor, seperti kontur tanah, lingkungan yang berbeda, medium propagasi (udara yang kering atau lembab), jarak antara antena pemancar dengan penerima, lokasi, dan tinggi antena.^[8]

2. Cable Loss

Setiap kabel baik dari segi jenis dan juga merek mempunyai rugi-rugi (*loss*) yang berbeda-beda. Semakin besar diameter kabel yang dipakai, maka rugi-rugi (*loss*) yang didapat semakin kecil dan secara tidak

langsung akan mempengaruhi daya yang dipancarkan oleh antena.^[8]

Tabel 3 Nilai *Cable loss*

| Tipe Kabel | Panjang Kabel | Nilai <i>loss</i> | Total <i>loss</i> |
|---|---------------|-------------------|-------------------|
| 7/8" | 36 m | 0,06 / m | 2,16 dB |
| <i>Jumper</i> 7/8" + <i>connector</i> | 2 buah | 0,42 / buah | 0,84 dB |
| Σ (<i>feeder loss</i> dari <i>antenna</i>) | | | 3 dB |

3. Wall Loss

Bahan dasar dinding seperti *gypsum*, *beam*, *wooden*, *glass*, *concrete* atau tembok bata sekalipun mempunyai nilai rugi-rugi tersendiri. Bangunan memiliki berbagai macam partisi yang membentuk struktur, baik internal maupun eksternal.

Tabel 4 Nilai *Wall loss*

| Bahan Dasar Dinding | Nilai <i>loss</i> (dB) |
|---------------------------|------------------------|
| Kayu | 10,1 dB |
| Kaca | 2,2 dB |
| Beton | 30,3 dB |
| Σ <i>Wall Loss</i> | 18 dB |

4. Body Loss

Body loss adalah rugi-rugi yang diakibatkan karena terhalangnya sinyal yang dipancarkan dari stasiun pemancar ke penerima oleh bagian-bagian tubuh seseorang. Namun karena keberadaan orang yang tidak menentu jumlahnya dan tidak selalu dalam posisi yang sama serta bentuk tubuh seseorang yang berbeda-beda nilai *body loss* diasumsikan sebesar 0 dB.^[8]

2.7. Model Propagasi

Pemodelan Okumura-Hata untuk kota-kota menengah dan kecil telah disempurnakan agar dapat digunakan pada frekuensi 1500 MHz hingga 2000 MHz. Model redaman lintasan yang diajukan oleh COST-231 ini memiliki bentuk persamaan:

$$L_{Hata} [dB] = 46,3 + 33,9 \log f - 13,82 \log (h_{te}) -$$

$$a(h_{re}) + (44,9 - 6,55 \log (h_{te})) \log d + CM$$

$$a(h_{re}) [dB] = [1,1 \times \log_{10}(f) - 0,7] \times h_m -$$

$$[1,56 \times \log_{10}(f) - 0,8]$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Menghitung EIRP

Effective Isotropic Radiated Power (EIRP) atau *Equivalent Isotropic Radiated Power* adalah nilai daya yang dipancarkan *antenna directional* untuk menghasilkan puncak daya yang diamati pada arah radiasi maksimum penguatan *antenna*.

Rumus EIPR dapat dituliskan:

$$EIRP = 43 \text{ dBm} + 18 \text{ dBi} - 3 \text{ dB} = 58 \text{ dBm}$$

3.2. Menghitung Path Loss

Perhitungan *Path Loss* dengan menggunakan rumus COST-231 Hatta.

$$a(h_{re}) [dB] = 0,05 \text{ dB}, L_{hata} [dB] = 142,73 \text{ dB}$$

3.3. Menghitung RSCP

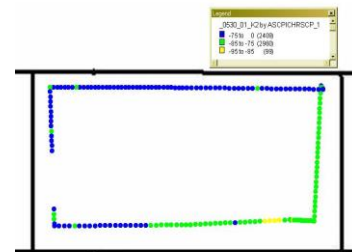
Received Signal Code Power (RSCP) adalah kualitas sinyal yang diterima oleh *User Equipment* (UE) dan merupakan terminologi yang banyak dipakai dalam teknologi CDMA, akan tetapi lebih

banyak digunakan pada WCDMA UMTS. RSCP biasanya digunakan sebagai kriteria untuk mengevaluasi 3G *coverage* dan *calculation path loss*. Untuk persamaanya sendiri yaitu:

$$RSCP = -117,73 \text{ dBm}$$

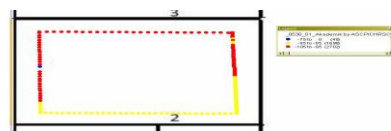
3.4. Pengukuran dengan Drive Test

Drive test sendiri merupakan pengukuran *signal* yang dilakukan untuk menguji performansi suatu *cell site* atau BTS tertentu, untuk mengamati kuat daya pancar dan daya terima, tingkat kegagalan akses (*originating* dan *terminating*), dan tingkat panggilan yang gagal (*drop call*). Secara umum tujuan *drive test* adalah untuk mengumpulkan informasi jaringan radio secara *real* di lapangan.



Gambar 3 Hasil *drive test* ruangan K2

Hasil *drive test* ruangan K2 cakupan sinyalnya sudah baik. Jumlah titik warna biru dengan warna hijau tidak terlalu jauh walaupun ada sebagian yang berwarna kuning. Jumlah titik warna biru untuk ruangan K2 sebanyak 2409 titik (44,1 %), warna hijau 2960 titik (54,1 %), dan untuk warna kuning sebanyak 99 titik (1,9 %).



Gambar 4 Hasil *drive test* ruangan Akademik

Cakupan sinyal WCDMA untuk ruangan Akademik sangat kurang baik (buruk). Jumlah titik yang berwarna merah lebih banyak dibandingkan dengan jumlah titik yang berwarna biru dan kuning. Jumlah titik yang berwarna merah adalah 2702 titik (60,1 %), warna kuning sebanyak 1698 titik (38,2 %), dan warna biru hanya 48 titik (1,1 %).

Tabel 5 Hasil *drive test* Lantai 2

| Ruangan | Warna | Nilai (dBm) | Jumlah titik | Kualitas | Keterangan |
|---------------|--------|-------------|--------------|----------|-------------|
| K1 | Biru | -85 to -75 | 26 | 0,7 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 4598 | 99,4 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 99 | 1,9 % | |
| K2 | Biru | -85 to -75 | 82 | 1,3 % | Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 3147 | 48,0 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 3323 | 50,8 % | |
| K3 | Biru | -85 to -75 | 50 | 0,6 % | Kurang Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 8804 | 99,4 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 104 | 2,7 % | |
| Toilet | Biru | -85 to -75 | 12 | 1,3 % | Kurang Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 3718 | 96,0 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 98 | 1,3 % | |
| Ruangan Dosen | Biru | -85 to -75 | 7127 | 97,8 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 64 | 0,9 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 582 | 4 % | |
| Outdoor | Biru | -85 to -75 | 13755 | 94,7 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 195 | 1,3 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | | | |

Tabel 6 Hasil *drive test* Lantai 1

| Ruangan | Warna | Nilai (dBm) | Jumlah titik | Kualitas | Keterangan |
|----------------------------|--------|-------------|--------------|----------|-------------|
| Laboratorium Kom. Jaringan | Biru | -85 to -75 | 73 | 1,1 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 3308 | 51,5 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 3045 | 47,4 % | |
| Laboratorium TETD | Biru | -85 to -75 | 137 | 2,3 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 3515 | 66,5 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 1636 | 30,9 % | |
| Perpustakaan | Biru | -85 to -75 | 1802 | 35,6 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 3266 | 64,4 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 48 | 1,1 % | |
| Ruang Akademik | Biru | -85 to -75 | 1698 | 38,2 % | Buruk |
| | Hijau | -95 to -85 | 2702 | 60,1 % | |
| | Merah | -x to -105 | | | |
| Ruang Keuangan | Biru | -85 to -75 | 20 | 0,5 % | Kurang Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | 4103 | 99,5 % | |
| | Kuning | -105 to -95 | 32 | 0,4 % | |
| Outdoor Lantai 1 | Biru | -85 to -75 | 8864 | 99,6 % | Cukup Baik |
| | Hijau | -95 to -85 | | | |

3.5. Analisa Hasil Data

Tabel 7 Hasil pengukuran dan perhitungan RSCP

| Lantai i | Hasil Pengukuran | | Hasil Perhitungan |
|----------|------------------|----------|-------------------|
| | Outdoor | Indoor | |
| 1 | -90 dBm | -99 dBm | -117,73 dBm |
| 2 | -95 dBm | -100 dBm | |

Dari Tabel 3.3 untuk hasil pengukuran dengan alat pada bagian *outdoor* lantai 1 adalah -

90 dBm yang berarti cukup baik, sedangkan untuk bagian *indoor* adalah -99 dBm yang berarti kurang baik. Untuk bagian *outdoor* lantai 2 nilainya -95 dBm yang berarti cukup baik dan bagian *indoor*-nya yaitu -100 dBm yang berarti kurang baik. Sedangkan untuk perhitungan dengan rumus sendiri nilainya adalah -117,73 dBm yang berarti sangat buruk. Ini dikarenakan parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungan mengambil nilai yang paling besar.

Hasil perhitungan dengan rumus memang tidak sesuai dengan nilai standar RSCP yang diharapkan. Akan tetapi semua itu masih dalam batas nilai toleransi karena hasil dari nilai perhitungan dengan rumus diambil parameter-parameter yang nilainya paling besar. Setiap waktu hambatan atau redaman untuk cakupan sinyal WCDMA ini berubah dari waktu ke waktu dengan cara yang susah diprediksi karena gerakan pengguna atau karena berubahnya struktur wilayah, baik itu bangunan disekitar kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto ataupun infrastruktur daerah yang menghambat sampainya sinyal dari BTS ke kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto, seperti bertambahnya tinggi pohon, bertambahnya rambu-rambu lalu-lintas, bangunan perumahan, dan lain-lain. Oleh karena itu, jika nilai paling buruk tidak berbeda jauh dengan standar RSCP yang ada, itu berarti cakupan sinyal WCDMA-nya sudah baik.

IV. PENUTUP

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka didapat beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Hasil perhitungan cakupan sinyal WCDMA di area kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto diperoleh RSCP sebesar -117,73 dBm yang berarti sangat buruk, Namun ini dikarenakan pengambilan parameter-parameter redamannya menggunakan nilai yang paling besar.
 2. Hasil dari *drive test* pada area kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto untuk cakupan sinyal WCDMA-nya secara keseluruhan sudah cukup baik. Pada bagian *outdoor* lantai 1 adalah -90 dBm yang berarti cukup baik, sedangkan untuk bagian *indoor* adalah -99 dBm yang berarti kurang baik. Untuk bagian *outdoor* lantai 2 nilainya -95 dBm yang berarti cukup baik dan bagian *indoor*-nya yaitu -100 dBm yang berarti kurang baik.
- [4] Dewi Ninik Ratna, “*Studi Sistem Transmisi Pada Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA)*”, Tingkat II Teknik Kripto, Sekolah Tinggi Sandi Negara, 2008.
 - [5] Tarigan Erson, “*Studi Perancangan Cakupan Sinyal Sistem WCDMA Di Dalam Ruangan*”, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan, 2007.
 - [6] Surya Putu Gs, “*Rugi-rugi Lintasan Perambatan Gelombang*”, <http://www.docstoc.com>, Purwokerto, 2012.
 - [7] PT3163 Sistem Komunikasi Bergerak “*Propagasi Gelombang Radio pada Sistem Cellular*”, Program Studi D3 Teknik Transmisi, Jurusan Teknik Elektro – Institut Teknologi Telkom Bandung, Bandung, 2008.
 - [8] Surjati Indra, Yuli Kurnia Ningsih, Septiana Hendri “*Analisis Perhitungan Link Budget Indoor Penetration Wideband Division Multiple Access (WCDMA) dan High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) Pada Area Pondok Indah*”, JETri – Universitas Trisakti, Volume 7, Nomer 2, Jakarta, 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hikmaturokhman Alfin, “*Sistem Komunikasi Bergerak Seluler*”, Panduan Mata Kuliah Teknik Selular – Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto, Purwokerto, 2012.
- [2] Hikmaturokhman Alfin, Frekuensi Reuse “*Manajemen Frekuensi dan pengalokasian Kanal*”, Panduan Mata Kuliah Teknik Selular – Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Purwokerto, Purwokerto, 2012.
- [3] Herlinawati, “*Penentuan Cakupan dan Kapasitas Sel Jaringan Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)*”, Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Lampung, 2008.