



**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SAINS AL-QUR'AN**



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
TEKNOLOGI DAN TEKNOPRENEUR 2013**
“Development of Green Technology
and Technopreneur Opportunity”

Wonosobo, 18 Juni 2013

ISSN: 2338-3887

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN
TEKNOPRENEUR (SNTT) 2013

“Development of Green Technology and Technopreneur Opportunity”

Wonosobo, 18 Juni 2013

Diselenggarakan oleh:

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FASTIKOM)

UNIVERSITAS SAINS AL QUR'AN (UNSIQ)

JAWA TENGAH DI WONOSOBO

ORGANISASI PENYELENGGARA

- Penanggung Jawab : Dian Asmarajati, M. Kom.
- Ketua Pelaksana : Sunaryo, S. Pd. T, M. Pd.
- Sekretaris : M. Alif Muwafiq B, S. Kom.
- Bendahara : Nur Hasanah, S. Kom.
- Reviewer : 1. Sugeng Ariyono, B. Eng., M. Eng., PhD
2. Dr. Eng. Yuliman Purwanto, M. Eng.
3. Hermawan, ST, MM, MT
- Sie. Acara : 1. Muafani, ST, MT
2. Adi Suwondo, M. Kom.
3. Hidayatus Sibyan, S. Kom.
- Sie. Publikasi : 1. Mahmudi, S. Kom.
2. Heri Surahman, ST
3. M. Agoeng Pamoengkas
- Sie. Perlengkapan : 1. Ir. Heri Hermanto, MT
2. Saifu Rohman, S. Kom.
3. Agus Rachmat
- Sie. Konsumsi : 1. Wiji Lestarini, ST, MT
2. M. Maezun
- Sie. Humas : 1. Nasyiin Faqih, ST, MT
2. Erna Dwi Astuti, M. Kom.
3. Akhmad Sanusi

Sekretariat:

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al Qu'ran (UNSIQ) Jawa Tengah

Jl. Raya Kalibeber Km. 03 Wonosobo

Telp. (0286)5821456, 3326102, Fax. (0286) 3326103

Website: <http://www.sntt.fastikom-unsiq.ac.id/>

Email: sntt@fasikom-unsiq.ac.id

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum warahmatullah wabarakatuh

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur (SNTT) Tahun 2013 dapat terselenggara di Kampus Universitas Sains Al-quran Jawa Tengah di Wonosobo.

Seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur ini merupakan kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan kerjasama dan pertukaran informasi antar pihak perguruan tinggi, lembaga peneliti, pemerintah dan pihak dunia industri dalam mendorong penerapan hasil penelitian dan pengembangan teknologi, yaitu pada Bidang Teknik Informatika, Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektronika, dan Teknik Arsitektur. Adapun tema seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur 2013 ini adalah “ *Development of Green Technology and Teknopreneur Opportunity*”.

Pada Seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur 2013 ini terdapat 25 buah judul makalah yang diterima setelah direview oleh tim dan layak masuk ke dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur 2013 (ISSN: 2338 - 3887). Harapan kami, semoga seminar ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, dan dapat menghasilkan pemikiran yang dapat disumbangkan secara nyata demi kemajuan bangsa.

Pada kesempatan ini selaku ketua pelaksana kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap Pimpinan Universitas Sains Alquran Jawa Tengah di Wonosobo, tim reviewer, dan segenap panitia pelaksana yang telah berusaha maksimal dan bekerjasama dengan baik sehingga terlaksananya acara ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Dr.Eng. Yuliman Purwanto, M.Eng (Dosen Udinus Semarang), Sugeng Ariyono, B.Eng, M.Eng, Ph.D (Dosen Polines Semarang), dan Supriadinata Marza, ST. (General Manager PT. Geo Dipa Energi Unit Dieng) sebagai pembicara dan juga kepada seluruh peserta, pemakalah dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam acara seminar ini.

Panitia telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelenggarakan acara seminar ini dengan sebaik-baiknya, namun kami menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari memuaskan. Untuk itu, kami memohon maaf atas segala kekurangan tersebut, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan penyelenggaraan Seminar Nasional Teknologi dan Teknopreneur Periode ke-2 tahun 2014 mendatang.

Wassalamu' alaikum warahmatullah wabarakatuh

Wonosobo, 18 Juni 2013
Ketua Pelaksana

Sunaryo, S. Pd. T, M. Pd.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Organisasi Penyelenggara	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
ALGORITMA C4.5 BERBASIS ADABOOST UNTUK PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG KORONER	1
Adi Suwondo, Dian Asmarajati, Heri Surahman	
PENGARUH MODULASI ADAPTIF CODING (AMC) UNTUK PERENCANAAN COVERAGE FEMTOCELL LTE DI AKATEL PURWOKERTO	12
Alfin Hikmaturokhman, Anggun Fitriani Isnawati, Zati Indria Ariza	
ANALISA IDENTIFIKASI AKAR MASALAH PADA PROSES BISNIS PENGGAJIAN STUDI KASUS DI STT TELEMATIKA TELKOM PURWOKERTO	19
Dwi Januarita	
ESTIMASI KECEPATAN OBJEK BERGERAK MENGGUNAKAN CENTER OF GRAVITY DAN MAHALANOBIS DISTANCE	23
Erna Dwi Astuti	
MENGIDENTIFIKASI BEHEVIOUR PENDIDIK SAAT MENGAJAR DENGAN CERTAINTY FACTOR	29
Farida Yunita, Gatot Susilo	
PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI PENDIDIKAN DI STMIK BINA PATRIA MAGELANG	36
Gatot Susilo, Farida Yunita	

RANCANG BANGUN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK DENGAN MODE AD-HOC/ INDEPENDENT BASIC SERVICE SET BERBASIS STANDAR 802.11	45
Hery Oktafiandi, Winarnie, Dwi Anto Pungguh Widodo	
DAMPAK PENGGUNAAN SYSTEM MOBILE TERHADAP KENYAMANAN KERJA DENGAN PENDEKATAN MOPTAM	50
Himawan, Achmad Wahid	
ANALISIS DAN PERBANDINGAN TINGKAT PEMAHAMAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA ANAK DI DESA TERTINGGAL DENGAN PERKOTAAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN TEKNOLOGI INFORMASI DI DESA TERTINGGAL	56
Ihsan Cahyo Utomo, Siti Rokhmah, Dwi Anto Pungguh Widodo	
RANCANG BANGUN SISTEM APLIKASI PENGGAJIAN DOSEN LUAR BIASA DI STT TELKOM	61
Irwan Susanto, Andry Fajar Zulkarnaen	
FACIAL CLASSIFICATION UNTUK USER INTERFACE SMART TV	69
Riza Alfita	
DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM APLIKASI STANDAR MUTU PENDIDIKAN SD/MI DI KABUPATEN BENGKALIS	75
Tenia Wahyuningrum, Adnan Purwanto	
DINAMIKA FUNGSI PABRIK SEBAGAI RUANG PRODUKSI PADA RUMAH PENGRAJIN SANDANG DI PEKALONGAN	84
Ardiyani Adhi Wibowo	
METODE PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA	93
Muafani	

PENGHEMAT BAHAN BAKAR SOLAR PADA MESIN DIESEL DENGAN MEMANFAATKAN AIR RADIATOR	97
Aji Pranoto	
RANCANG BANGUN PRESS TOOL SISTEM COMPOUND UNTUK MEMBUAT CYLINDER HEAD GASKET SEPEDA MOTOR RX KING	106
Bambang Sumiyarso	
OPTIMASI SUDUT KEMIRINGAN KACA PENUTUP PADA SISTEM DISTILASI JENIS SINGLE BASIN SOLAR STILL	114
Irfan Santosa	
INVESTIGASI DETAIL KINERJA TUNGKU UNTUK BEJANA PENGUAP PADA INDUSTRI KECIL TAHU	123
Sartono Putro, Yuda Darmawan	
PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA UNTUK MEREDUKSI EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR	130
Sunaryo	
PENGARUH SUDUT INTAKE MANIFOLD TERHADAP PENINGKATAN DAYA, TORSI DAN KECEPATAN AKSELERASI PADA SEPEDA MOTOR	138
Sunaryo	
EVALUASI KINERJA WADUK DENGAN METODE SIMULASI	147
Nasyiin Faqih	
PERBANDINGAN KINERJA SIMPANG TANPA DAN DENGAN PENGATURAN LAMPU LALULINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL KEDU-BULU TEMANGGUNG	155
Wiji Lestarini	

PENGARUH MODULASI ADAPTIF CODING (AMC) UNTUK PERENCANAAN COVERAGE FEMTOCELL LTE DI AKATEL PURWOKERTO

Alfin Hikmaturokhman¹⁾

Anggun Fitriani Isnawati²⁾

Zati Indria Ariza³⁾

Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi, Purwokerto

STT Telematika Telkom Purwokerto^{1,2,3)}

E-mail: alfin@akatelsp.ac.id¹⁾

E-mail: anggun_fitriani@akatelsp.ac.id²⁾

E-mail: d309065_zaty@yahoo.com³⁾

ABSTRAK

Pada penelitian ini digunakan tiga skema modulasi yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap cakupan didalam ruangan, modulasi tersebut yaitu QPSK, 16QAM, dan 64QAM serta dengan membandingkan dua frekuensi yang digunakan yaitu 700MHz dan 2600MHz. Untuk propagasi yang digunakan dalam perhitungan yaitu menggunakan propagasi Cost 231 Multiwall Model yang memperhitungkan loss dinding agar hasil yang dicapai pada perhitungan dapat disesuaikan dengan kondisi di lapangan.. Hasil dari penelitian tersebut ditunjukkan hasil coverage dan jumlah femtocell yang dibutuhkan dengan melihat pengaruh modulasi adaptif coding yang dihasilkan dan membandingkan kedua frekuensi yaitu pada frekuensi 700MHz coverage yang dihasilkan yaitu 409,6691 m² dan jumlah femtocell sebanyak 6 femtocell BS. Serta pada frekuensi 2600MHz coverage yang dihasilkan yaitu 29,6965 m² dan jumlah femtocell sebanyak 72 femtocell BS. Dengan modulasi yang digunakan adalah 64QAM dengan code rate 4/5

Kata Kunci : femtocell , MATLAB, 16QAM, 64QAM, Cost 231 Multiwall Model

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dengan semakin banyaknya pengguna seluler yang mengkses didalam ruangan tentunya dibutuhkan sebuah perencanaan yang bagus untuk mengakomodir keinginan tersebut. Oleh karena itu untuk peningkatan kapasitas layanan pengguna di AKATEL Purwokerto, maka dibutuhkan perencanaan *coverage femtocell* pada teknologi *Long Term Evolution* (LTE) dengan melakukan perubahan terhadap jenis modulasi yang digunakan (Addaptive Modulation Coding).

2. Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang telah diuraikan diatas yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu:

1. Bagaimana pengaruh AMC terhadap cakupan *femtocell* pada teknologi *Long Term Evolution* (LTE).
2. Bagaimana perhitungan jumlah *femtocell* yang dibutuhkan pada perencanaan *coverage femtocell* di Akatel Purwokerto.

3. Tujuan Penulisan

Berikut maksud dan tujuan dalam penulisan Penelitian ini diantaranya adalah:

1. Menghitung jumlah *femtocell* yang dibutuhkan dalam perencanaan *coverage femtocell* di AKATEL Purwokerto.

4. Batasan Masalah

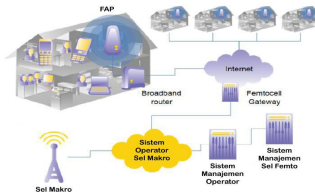
Adapun pembahasan dalam Penelitian ini dibatasi pada beberapa masalah di antaranya yaitu:

1. Hasil perhitungan *link budget* berupa daya pancar, jangkauan *access point*, luas daerah yang dicakup, dan jumlah *femtocell* yang dibutuhkan pada teknologi LTE.
2. Modulasi yang digunakan yaitu QPSK, 16 QAM, 64 QAM.
3. Perhitungan menggunakan model propagasi *Cost 231 Multiwall Model*.

DASAR TEORI

1. Konsep *Femtocell*

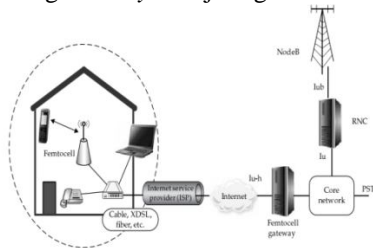
Femtocell merupakan teknologi pemancar mikro atau juga dapat disebut dengan *Base Station* (BS) rumah yang menggunakan level daya rendah yang berfungsi untuk memperluas cakupan dan meningkatkan kapasitas dalam menyediakan layanan nirkabel.



Gambar 1. Penggunaan pada femtocell^[3]

2. Arsitektur femtocell

Gambar 2 memperlihatkan gambaran arsitektur jaringan femtocell yang menggunakan Internet Service Provider (ISP) untuk menghubungkan femtocell dengan subsystem jaringan^[10]



Gambar 2. Arsitektur jaringan femtocell^[12]

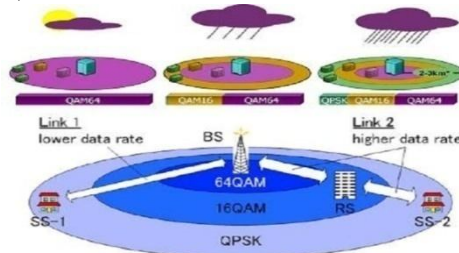
3. Long Term Evolution (LTE)

LTE merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3.5G) sedangkan LTE disebut sebagai generasi ke-4 (4G) yang diberikan pada sebuah project dari Third Generation Partnership Project (3GPP) untuk memperbaiki standar mobile phone generasi ke-3 (3G).

4. Adaptive Modulation and Coding (AMC)

Modulasi adaptif coding merupakan salah satu teknologi pendukung pada LTE yang digunakan untuk menentukan skema modulasi dan mengatur keseimbangan kebutuhan bandwidth, serta kualitas sambungan dengan diukur berdasarkan nilai Signal to Noise Ratio (SNR), adapun semakin baik kualitas kanal maka dapat menggunakan modulasi yang lebih tinggi. Sedangkan apabila kondisi kanal kurang baik, maka digunakan modulasi yang lebih rendah untuk menjaga kestabilan dan kualitas sambungan seperti yang dijelaskan pada gambar 2.

Dalam perpindahan modulasi sendiri dapat diatur secara dinamis dari 64 QAM, 16 QAM, dan QPSK. Salah satu fungsi terpenting dalam penggunaan modulasi dan pengkodean adaptif yaitu untuk meningkatkan efisiensi spektrum frekuensi, throughput transmisi data, serta reabilitas sistem.



Gambar 3. Modulasi Adaptif^[7]

Dalam skema modulasi adaptif coding pengalokasian skema modulasi berdasarkan nilai Signal to Noise Ratio (SNR), bahwa semakin besar orde modulasi maka SNR yang didapatkan juga semakin besar.^[12]

5. Perencanaan Coverage femtocell

a. Link budget

Menentukan nilai Sensitivitas Receiver (SR).

$$SR = kTB + NF + SNR + IM \dots\dots\dots(1)$$

Selanjutnya setelah menentukan nilai SR, maka akan didapatkan perhitungan Loss Total (L_T) dengan memasukan nilai EIRP yang merupakan jumlah daya yang dipancarkan oleh isotropik dengan persamaan sebagai berikut.

$$SR = EIRP - L_T \dots\dots\dots(2)$$

Menentukan jumlah loss tambahan di antaranya yaitu loss feeder, loss splitter, dan loss connector. Data loss tambahan tersebut didapatkan dari data sekunder yang telah diperoleh dari hasil laporan Penelitian yang sudah teruji dengan menggunakan rumus berikut.^[6]

$$Loss\ tambahan = loss_{feeder\ 7/8} + loss_{splitter} + loss_{connector} \quad (3)$$

b. Menentukan Jumlah Femtocell

Dalam menentukan berapa jumlah femtocell yang akan dipergunakan, terlebih dahulu menentukan perhitungan nilai radius dengan menggunakan persamaan free space loss.

$$L_{FSL} = 20^{10} \text{Log } f_{MHz} + 20^{10} \text{Log } d_{Km} + 32,5 \quad (4)$$

$$L_{FSL} = 98,98 + 20^{10} \text{Log } d_{Km} \dots \dots \dots (5)$$

$$L_T = L_{FSL} + \sum_{i=1}^M n_{wi} L_{wi} + n_f \left[\frac{M_f + 1}{M_f + 1} - b \right] L_f \quad (6)$$

Untuk menentukan luas area yang akan dicakup femtocell yaitu dengan menghitung pada rumus berikut.

$$L = 2,6 d^2 \dots \dots \dots (7)$$

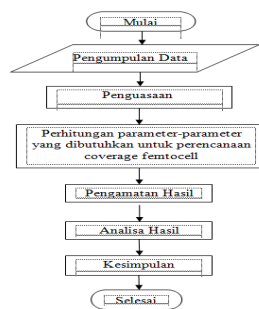
Tahap terakhir perhitungan yaitu menghitung jumlah femtocell yang dibutuhkan dalam perencanaan coverage area yaitu sebagai berikut.

$$N_{femtocell\ BS} = \frac{\text{Luas area yang akan direncanakan}}{\text{Luas cakupan femtocell}} \quad (8)$$

Akan didapatkan berapa banyak jumlah femtocell yang dibutuhkan untuk mencakup area gedung Akatel Purwokerto.

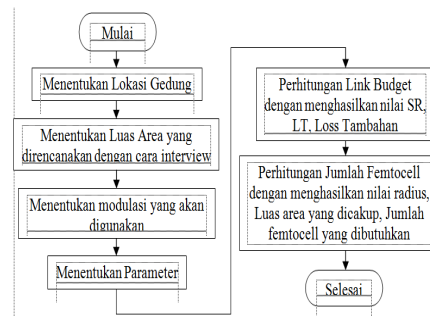
METODOLOGI PENELITIAN

1. Instrumen Penelitian
 Instrumen yang akan dilakukan dalam penelitian Penelitian adalah berupa software MATLAB.
2. Variabel dan Parameter Penelitian
 Parameter yang berpengaruh pada hasil simulasi, diantaranya yaitu Receiver Sensitivity Level (SR), Lost Total (L_T), radius sel (d), luas area yang dapat dicakup oleh femtocell (L), jumlah femtocell yang dibutuhkan (N femtocell BS).
3. Metode Pengumpulan Data
 Pada metode pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan dua metode di antaranya yaitu :
 a. Studi Literatur
 b. Studi Observasi
4. Perhitungan Kapasitas dan coverage
 Dalam perhitungan yang akan diamati yaitu perbedaan coverage femtocell , serta pengaruh yang akan terjadi pada modulasi yang digunakan.
5. Metode Analisa
 Pada metode analisa dilakukan dengan melihat dari hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan software MATLAB R2010a, serta menganalisa perubahan pada modulasi QPSK, 16 QAM, dan 64 QAM.
6. Analisa dan Kesimpulan
 Analisa dan penarikan kesimpulan dihasilkan dari hasil simulasi dalam perbandingan perhitungan link budget.
7. Rencana Kerja
 Adapun rencana kerja penyusunan Penelitiandijelaskan pada flowchart gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Penelitian

8. Perencanaan Coverage Femtocell di Akatel Purwokerto
 Dalam perencanaan Penelitian ini telah digunakan model propagasi Cost 231 Multiwall model dengan mengikutsertakan perhitungan loss dinding. Pada proses perencanaan akan menghasilkan berupa jumlah femtocell yang dibutuhkan dan coverage femtocell dengan melihat masing-masing modulasi yang digunakan. Berikut flowchart perancangan coverage femtocell .



Gambar 5. Flowchart perancangan coverage femtocell

9. Parameter Perencanaan

Tabel 1. Paramater Perencanaan

Parameter	Nilai
Frekuensi	700 MHz & 2600 MHz
Bandwidth	1.4 MHz
Tx Power	10 dBm
Antena Height (Tx)	5 m
Noise Figure	7 dB
Antenna Gain (Tx)	10 dB

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Perhitungan

Adapun parameter-parameter dari perhitungan yang dihasilkan untuk mengetahui pengaruh modulasi adaptif coding pada perencanaan coverage area femtocell di AKATEL Purwokerto di antaranya yaitu Sensitivitas Receiver (SR), Loss Tambahan, Loss Total, jari-jari sel (d), luas area yang dicakup (L), serta jumlah femtocell BS (Base Station) yang dibutuhkan, maka akan didapatkan nilai-nilai dari parameter tersebut.

a. Hasil Perhitungan Link budget Femtocell

Berikut salah satu perhitungan link budget femtocell pada modulasi QPSK code rate 1/2 dengan frekuensi 700MHz.

$$SR = kTB + NF + SNR + IM$$

$$= -102,143 \text{ dBm}$$

Setelah didapat nilai SR, maka selanjutnya telah dihitung nilai L_T yang

$$SR = EIRP - L_T$$

$$-102,143 = 10 - L_T$$

$$L_T = 10 + 102,143$$

$$= 112,143 \text{ dB}$$

Pada perencanaan Penelitian ini telah didapatkan nilai loss tambahan sebesar 3.0978 dB.

$$Loss \text{ tambahan} = Loss \text{ feeder}_{7/8} + Loss \text{ spliter} + Loss \text{ conector}$$

$$= 0,0678 + 3 + 0,03 = 3,0978 \text{ dB}$$

Loss total digunakan untuk menentukan nilai metode yang digunakan dalam perencanaan coverage area.

$$Loss \text{ total} = L_T + Loss \text{ tambahan}$$

$$= 112,143 + 3,0978$$

$$= 115,2408 \text{ dB}$$

b. Hasil Perhitungan Menentukan Jumlah Femtocell

Pada Penelitian ini telah digunakan luas perencanaan di AKATEL Purwokerto sebesar 2129 m² dengan jumlah gedung yang ada yaitu 2 lantai.

Nilai radius sel telah ditentukan dengan mendistribusikan nilai Loss total yang diperoleh pada perhitungan link budget. Hasil dari perhitungan diameter dalam perencanaan yaitu 100,8653 m dengan melihat perhitungannya dibawah ini.

$$L_T = L_{FSL} + \sum_{i=1}^M n_{wi} L_{wi} + n_f \left[\frac{m_f + 2}{m_f + 1} - b \right] L_f$$

$$115,2408 = 89,402 + 20^{10} \text{ Log } d_{Km} + 2 (6,9) + 2 \left[\frac{2+2}{2+1} - 0,46 \right] (18,3)$$

$$115,2408 = 135,166 + 20^{10} \text{ Log } d_{Km}$$

$$20^{10} \text{ Log } d_{Km} = 115,7408 - 135,166 = -19,9252$$

$$^{10}\text{Log } d_{\text{Km}} = \frac{-19,4252}{20} = -0,99626$$

$$d = 0,1008653 \text{ Km}$$

$$= 100,8653 \text{ m}$$

Pada penentuan *coverage area* berfungsi untuk menunjukkan seberapa jauh area yang akan dapat menerima sinyal dari *provider*. Berikut perhitungan *coverage femtocell* yang dihitung dalam perencanaan :

$$L = 2,6 d^2 \cdot L = 2,6 (100,8653)^2$$

$$= 26451.9241 \text{ m}^2$$

Jumlah *femtocell* yang dibutuhkan dapat diprediksikan dari besarnya *coverage area* yang didapat dengan mempresentasikan luas cakupan yang dapat mengcover oleh satu antenna *Base Station* (BS). Adapun hasil perhitungan yang didapat untuk jumlah *femtocell* yaitu 1 *femtocell* BS.

$$N_{\text{femtocell}} = \frac{2179}{26451.9241}$$

$$= 1 \text{ femtocell BS}$$

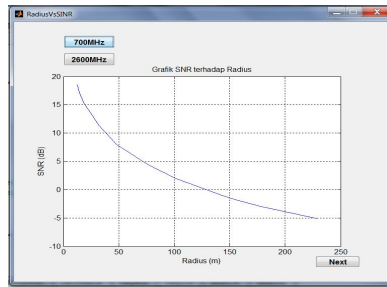
Tabel 1. Hasil perhitungan perencanaan *coverage femtocell* pada frekuensi 700MHz

Modulasi	Code rate	SNR (dB)	Radius (m)	Coverage (m ²)	N femtocell BS
QPSK	1/8	-5.1	228,4239	135661,4417	1
	1/5	-2.9	177,3134	81744,1022	1
	1/4	-1.7	154,4335	62009,2428	1
	1/3	-1	142,4759	52778,4253	1
	1/2	2	100,8652	26451,873	1
	2/3	4.3	77,4001	15576,0176	1
	3/4	5.5	67,4127	11815,6176	1
16QAM	4/5	6.2	62,193	10056,7216	1
	1/2	7.9	48,2771	6059,774	1
	2/3	11.3	32,6394	2769,8511	1
	3/4	12.2	29,4267	2251,4195	1
64QAM	4/5	12.8	27,4626	1960,9044	2
	2/3	15.3	18,3545	875,9038	3
	3/4	17.5	14,2476	527,7843	5
	4/5	18.6	12,5528	409,691	6

Tabel 2. Hasil perhitungan perencanaan *coverage femtocell* pada frekuensi 2600MHz

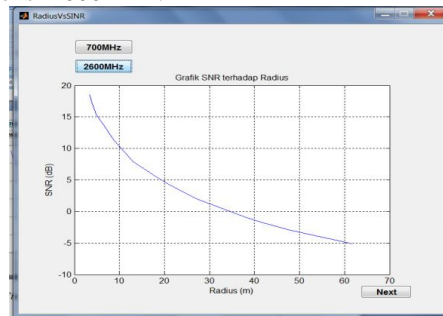
Modulasi	Code rate	SNR (dB)	Radius (m)	Coverage (m ²)	N femto BS
QPSK	1/8	-5.1	61,4987	9833,4477	1
	1/5	-2.9	47,7382	5925,2382	1
	1/4	-1.7	41,5783	4494,7528	1
	1/3	-1	38,3589	3825,6551	1
	1/2	2	27,156	1917,3695	2
	2/3	4.3	20,8385	1129,0309	2
	3/4	5.5	18,1496	856,4575	3
	4/5	6.2	16,7443	728,9635	3
16QAM	1/2	7.9	12,9977	439,244	5
	2/3	11.3	8,7875	200,7732	11
	3/4	12.2	7,9226	163,1946	14
64QAM	4/5	12.8	7,3938	142,1366	15
	2/3	15.3	4,9416	63,4901	34
	3/4	17.5	3,8359	38,2566	56
	4/5	18.6	3,3796	29,6965	72

c. Hasil Simulasi



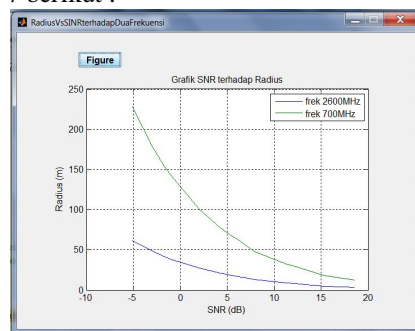
Gambar 5. Field grafik radius vs SNR pada frekuensi 700MHz

Dalam *field radius* vs SNR telah dihasilkan tiga *field* grafik hubungan yang sama, hanya saja frekuensi yang digunakan berbeda yaitu 2600MHz, serta hasil grafik perbandingan antara kedua frekuensi yang digunakan. Akan tetapi dari hasil grafik tersebut terlihat sama dengan hasil grafik 6, bahwa semakin besar nilai SNR telah dihasilkan nilai *radius* yang semakin kecil. Berikut gambar 7 menunjukkan grafik *radius* terhadap SNR dengan frekuensi 2600MHz.



Gambar 6. Field grafik radius vs SNR pada frekuensi 2600MHz

Dilihat dari kedua grafik tersebut dengan jenis grafik yang sama dan frekuensi yang digunakan berbeda dapat dilihat bahwa semakin besar frekuensi yang digunakan *radius* yang dihasilkan semakin kecil seperti yang dijelaskan pada gambar 7 berikut :



Gambar 7. Field grafik radius vs SNR terhadap dua frekuensi

KESIMPULAN

Dari hasil keseluruhan pada Penelitian dengan judul Pengaruh Modulasi Adaptif Coding untuk Perencanaan *Coverage femtocell* di AKATEL Purwokerto, maka penulis dapat membuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kesimpulan dari Hasil Perencanaan :
 - a. Skema modulasi yang diperoleh untuk menguatkan sinyal yang terbaik yang akan diterima oleh *Mobile Station* (MS) yaitu ditunjukkan pada modulasi 64QAM dengan *code rate* 4/5.
 - b. Frekuensi 700MHz *coverage* yang dihasilkan yaitu 409,6691 m², sedangkan pada frekuensi 2600MHz yaitu 29,6965 m².
 - c. *coverage femtocell* pada frekuensi 700 MHz jumlah *femtocell* yang dihasilkan yaitu sebanyak 6 *femtocell* BS. Sedangkan pada frekuensi 2600 MHz jumlah *femtocell* yang dibutuhkan dalam perencanaan yaitu sebanyak 72 *femtocell* BS.

2. Saran

- a. Simulasi perencanaan dapat dikembangkan dengan memprediksikan untuk penempatan *femtocell* pada lokasi perencanaan dengan memanfaatkan *software Radiowave Propagation Simulation (RPS)*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Airvana Network Solution. 2010. “*Standardization of femtocell*”. Airvana Corp.
- [2] Boccuzzi, Joseph, and Michael Rugiero. 2011. “*femtocell Design & Application*”. McGraw-Hill Companies, New York Chicago San Francisco, Lisbon London Madrid Mexico City.
- [3] Femto Forum. 2008. “*Interface Management in UMTS femtocell*”.
- [4] Kadang, Yusita Octavia, Endah Dwi Wardhany. Makalah Komunikasi Selular Lanjut. 2010. “*femtocell*”. Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- [5] Kristian Sitepu, Alex. 2010. “Analisa Kinerja Modulasi dan Pengkodean Adaptif pada Jaringan Wimax”. Medan : Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Medan.
- [6] Maulita Pangestu, Diah. 2011. “*Perencanaan Coverage Area femtocell di Gedung B Institut Teknologi Telkom*”. Bandung : Fakultas Teknik Elektro dan KOMunikasi Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [7] Mobile Com Laboratory. Modul *femtocell* Planning for LTE Network “*Overview of LTE*”. Bandung : Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [8] Nokia Siemens Networks. 2011. “*Improving 4G Coverage and Capacity Indoors and at hotspots with LTE femtocell s*”.
- [9] Nurkhalik, Subhan. 2012. “*Pengaruh Besar Orde QAM pada OFDM dengan Estimasi Kanal Menggunakan Interpolasi Linier*”. Library IT Telkom.
- [10] Putra, Julius Tananta. 2011. “*Perhitungan Anggaran Daya Pada Sel femtocell*”. Yogyakarta : Jurusan Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [11] Rachmawan, Harry. 2007. “*Simulasi Cakupan Sistem IBC (In-Building Coverage) pada Komunikasi GSM*”. Semarang : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- [12] Usman, Uke Kurniawan, Galuh Prihatmoko, dkk. 2012. “*Funamental Teknologi Selular LTE (Long Term Evolution)*”. Penerbit : Rekayasa Sains, Bandung, Indonesia.
- [13] Zhang, Jie, and Guillaume. “*femtocell Technonogies and Deployment*”. Wiley and Sons, Ltd., Publication.

S1

**Teknik Arsitektur
Teknik Informatika
Teknik Sipil**

D3

**Teknik Elektro
Teknik Mesin
Menejemen Informatika**



**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SAINS AL-QUR'AN (UNSIQ)**

Jln. Raya Kalibeber Km. 03 Wonosobo 56351

Telp : (0286) 3326102, Fax : (0286) 3326103

Web : <http://www.fastikom-unsiq.ac.id>

E-mail : info@fastikom-unsiq.ac.id

I S S N 2 3 3 8 - 3 8 8 7



9 1 7 7 2 3 3 8 1 3 8 8 1 3 6 1