

**KUALITAS SINYAL TELKOMFLEXI DI KOTA DEPOK DAN JAKARTA  
SELATAN**

**SKRIPSI**

**MAHMUDANIL  
0304060509**



**DEPARTEMEN GEOGRAFI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK  
DESEMBER 2008**

**KUALITAS SINYAL TELKOMFLEXI DI KOTA DEPOK DAN JAKARTA  
SELATAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains**

**MAHMUDANIL  
0304060509**



**DEPARTEMEN GEOGRAFI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS INDONESIA  
DEPOK  
DESEMBER 2008**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Mahmudani

NPM : 0304060509

Tanda Tangan :

Tanggal : 18 Desember 2008

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mahmudanil

NPM : 0304060509

Program Studi : Geografi

Judul Skripsi : Kualitas Sinyal Telkomflexi di Kota Depok dan Jakarta Selatan.

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dra. M.H. Dewi Susilowati, MS (.....)

Pembimbing : Dra. Ratna Saraswati, MS (.....)

Penguji : Dr. rer. Nat. Eko Kusratmoko, MS (.....)

Penguji : Drs. Frans Sitanala, MS (.....)

Penguji : Drs. Taqyuddin, M.Hum (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 18 Desember 2008

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karuniannya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana sains di Departemen Geografi di Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa tanpa dorongan, perhatian dan bantuan berbagai pihak, penulisan skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Ayah dan mama yang telah membantu baik moril maupun materil, serta doanya selama ini kepada penulis, sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
- 2) Dra. M.H. Dewi Susilowati, MS dan Dra. Ratna Saraswati, MS selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
- 3) Dr. rer. Nat. Eko Kusratmoko, MS selaku penguji dan ketua Departemen Geografi yang telah memberikan banyak masukan dan kritik yang membangun kepada penulis.
- 4) Drs. Frans Sitanala, MS dan Drs. Taqyuddin, M.Hum selaku penguji 1 dan 2, yang telah memberikan saran serta kritik yang membangun, agar skripsi ini menjadi lebih baik .
- 5) Uda Fani, Diki, Adol dan Alfath , yang telah membantu baik moril dan materil kepada penulis, sehingga selesai penulisan skripsi ini.
- 6) Pak Amin [ Telkomflexi] beserta staf Divisi fixed wireless Networknya yang telah membantu pengadaan data untuk skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Bu Endang [Dinas Tata Kota dan Bangunan Kota Depok] atas peta
- 7) Pa Adi [BPN] yang membantu dalam pengadaan peta
- 8) Lab SIG , yang membantu dalam pengadaan peta
- 9) Teman – teman yang telah membantu saya dalam kuliah dan menyelesaikan skripsi ini khususnya, Geografi angkatan 2004 [Frengki, Paska, Habibi, Bajok, Yudi, Agung, Aji, Rudi, Satria, Selan dan lainnya yang belum disebut]. 2003 [ Prima, Yoga dan Yansen]. Angkatan 2000 [ Fajar nugraha]

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mahmudaniil  
NPM : 0304060509  
Program Studi : Geografi  
Departemen : Geografi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kualitas Sinyal Telkomflexi di Kota Depok dan Jakarta Selatan.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok, 18 Desember 2008

Yang menyatakan

(Mahmudaniil)

## ABSTRAK

Nama : Mahmudani

Program Studi : Geografi

Judul : Kualitas Sinyal Telkomflexi di Kota Depok dan Jakarta Selatan

Proses perambatan sinyal oleh BTS ke receiver, akan semakin baik apabila dekat dengan BTS dan tidak ada penghalang. Akan tetapi kondisi di lapangan menunjukkan banyaknya penghalang baik bangunan maupun vegetasi yang membuat sinyal mengalami penurunan nilai sinyal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kualitas sinyal dengan jarak dari BTS, Kepadatan bangunan dan penggunaan tanah. Kualitas sinyal yang diteliti adalah kualitas sinyal Telkomflexi berbasis CDMA yang berada diluar ruangan (outdorr) dengan melihat Rx, Tx dan Ec/Io. Berdasarkan analisa spasial dan statistik, menunjukkan bahwa pengaruh jarak dari BTS terhadap kualitas sinyal terjadi di BTS Komplek Timah, Kampus UI, Juanda Depok, Depok sto dan Curug Agung, sedangkan pada BTS Beji Timur tidak terdapat hubungan antara kualitas sinyal dengan jarak dari BTS. Adapun hubungan kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan terjadi pada semua BTS. Untuk hubungan kualitas sinyal dengan penggunaan tanah hanya terjadi di empat BTS yaitu BTS Komplek Timah, Kampus UI, Juanda Depok dan Curug Agung sedangkan pada BTS Depok sto dan Beji Timur tidak terdapat hubungan antara kualitas sinyal dengan penggunaan tanah.

Kata kunci :

Jarak dari BTS, Kepadatan bangunan, Penggunaan tanah, CDMA, Kualitas sinyal.

## ABSTRACT

Name : Mahmudanil

Study Progam : Geography

Title : Signal quality of Telkomflexi in Depok City and South Jakarta.

Process of propagation signal from BTS to receiver, will be better if receiver near with BTS and there are no obstacle. Othrewise real condition showing that many obstacle or tree which make decrease of value signal. This research goal to know correlation signal quality with distance from BTS, building density, and land use. Signal quality which researched is Telkomflexi's signal quality based CDMA at indorr with see Rx, Tx, and Ec/Io. Base on spatial and statistical analysis , show that influence of distance from BTS with signal quality in BTS Komplek Timah, Kampus UI, Juanda Depok, Depok sto, Curug Agung meanwhile in BTS Beji Timur there is no correlation between signal quality with distance from BTS. Correlation wih building density happen on all BTS. Correlation signal quality with land use happen on four BTS which is Komplek Timah, Kampus UI, Juanda Depok and Curug Agung, meanwhile in BTS Depok sto and Beji Timur there is no correlation between signal quality with land use.

Key words :

Distance from BTS, Building density, Land use, CDMA, Signal Quality.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GRAFIK .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR PETA.....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Masalah .....	3
1.3. Batasan .....	3
1.4. Metodologi Penelitian .....	5
1.4.1. Daerah Penelitian .....	5
1.4.2. Variabel .....	5
1.4.3. Asumsi .....	5
1.4.4. Pengumpulan Data .....	6
1.4.5. Pengolahan Data.....	6
1.4.6 Analisa Data.....	8
1.4.7 Alur pikir penelitian.....	9
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Jarak .....	10
2.2. Perambatan Gelombang Radio.....	10
2.3. Kualitas Sinyal.....	12
2.4. Jarak Dari BTS .....	13
2.5. Ketinggian Antena Penerima.....	14
2.6. Tinggi Antena Pemancar.....	14
2.7. Kepadatan Bangunan.....	14
2.8. Komunikasi Sistem Seluler .....	14
2.9. Teknologi CDMA.....	15
2.10. Cara Kerja CDMA.....	15
2.11. Penelitian Sebelumnya .....	16
2.12. Definisi Sel.....	17

2.13	Drive Test Jaringan CDMA.....	18
	.....	23

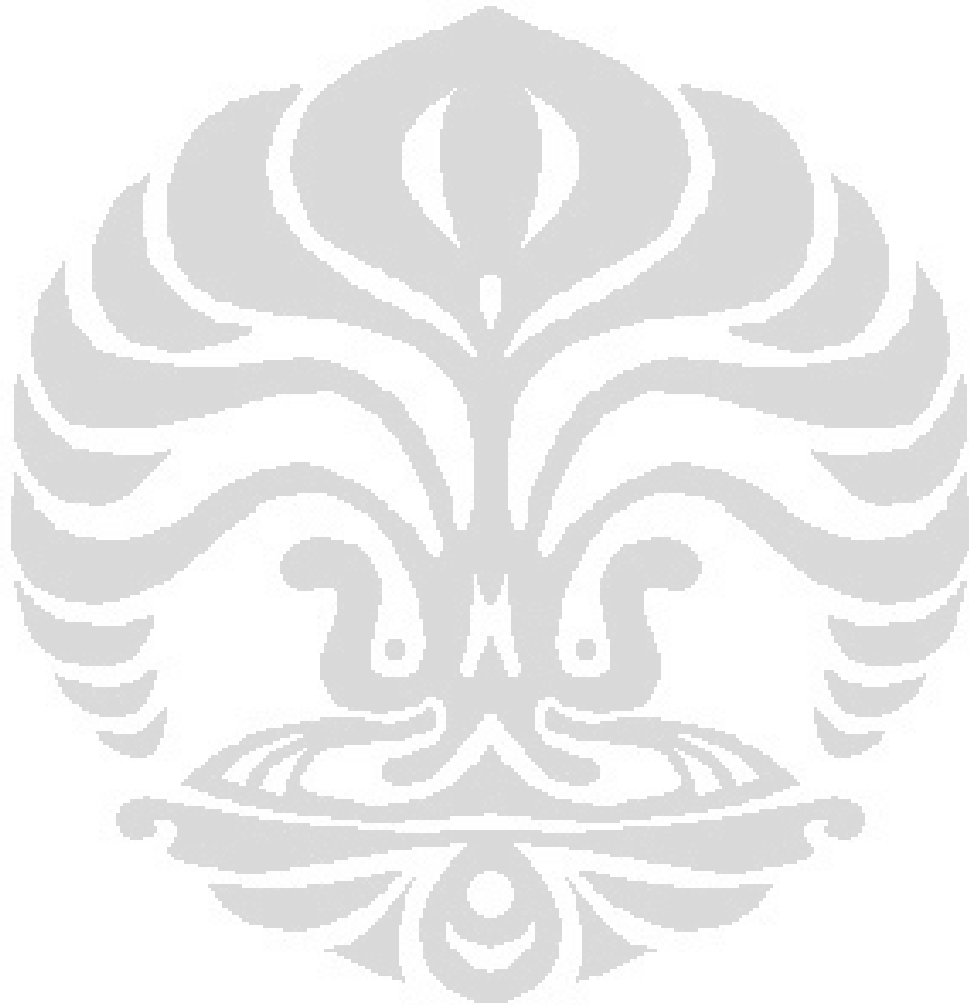
### BAB III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

3.1.	Daerah Penelitian.....	20
3.2	Penggunaan Tanah.....	22
3.3	Kepadatan Bangunan.....	22
3.4	Lokasi BTS.....	23
	3.4.1 BTS Komplek Timah.....	24
	3.4.2 BTS Kampus UI.....	24
	3.4.3 BTS Juanda Depok.....	24
	3.4.4 Depok sto.....	24
	3.4.5 Curug Agung.....	25
	3.4.6 Beji Timur.....	25

### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kualitas Sinyal.....	26
	4.1.1 Kualitas Sinyal BTS Komplek Timah.....	26
	4.1.2 Kualitas Sinyal BTS Kampus UI.....	27
	4.1.3 Kualitas Sinyal BTS Juanda Depok.....	28
	4.1.4 Kualitas Sinyal BTS Depok sto.....	29
	4.1.5 Kualitas Sinyal BTS Curug Agung.....	29
	4.1.6 Kualitas sinyal BTS Beji Timur.....	30
4.2	Hubungan Jarak dari BTS dengan Kualitas Sinyal.....	31
	4.2.1 BTS Komplek Timah.....	31
	4.2.2 BTS Kampus UI.....	32
	4.2.3 BTS Juanda Depok.....	33
	4.2.4 BTS Depok sto.....	34
	4.2.5 BTS Curug Agung.....	35
	4.2.6 BTS Beji Timur.....	36
4.3	Hubungan Kepadatan Bangunan Dengan Kualitas Sinyal.....	37
	4.3.1 BTS Komplek Timah.....	38
	4.3.2 BTS Kampus UI.....	39
	4.3.3 BTS Juanda Depok.....	40
	4.3.4 BTS Depok sto.....	41
	4.3.5 BTS Curug Agung.....	42
	4.3.6 BTS Beji Timur.....	43
4.4	Huungan Kualitas Sinyal dengan penggunaan Tanah.....	44
	4.4.1 BTS Komplek Timah.....	44
	4.4.2 BTS Kampus UI.....	45
	4.4.3 BTS Juanda Depok.....	46
	4.4.4 BTS Depok sto.....	47
	4.4.5 BTS Curug Agung.....	48
	4.4.6 BTS Beji Timur.....	48

BAB V. KESIMPULAN .....	50
DAFTAR REFERENSI .....	51
LAMPIRAN	
PETA	viii



## DAFTAR GAMBAR

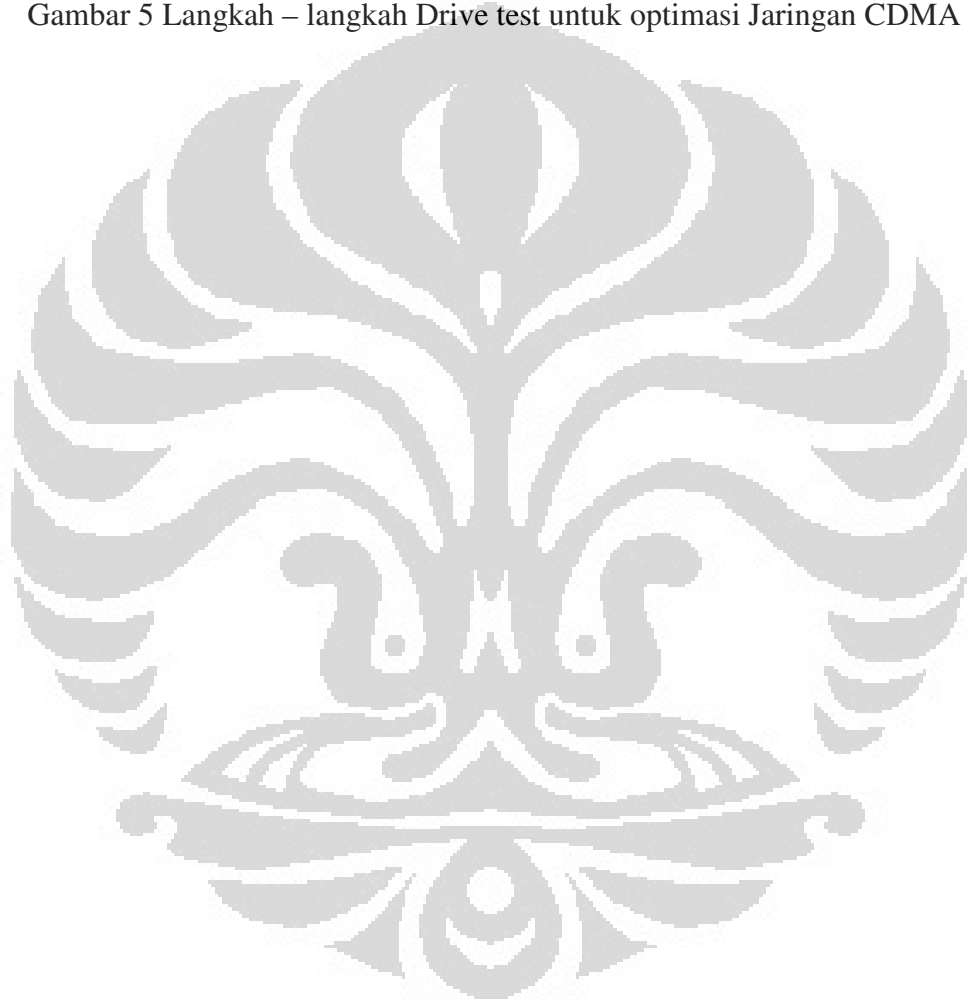
Gambar 1 Diagram alur penelitian

Gambar 2 Proses perambatan dan pemantulan gelombang menuju receiver

Gambar 3 Pengaruh Jarak terhadap kualitas sinyal

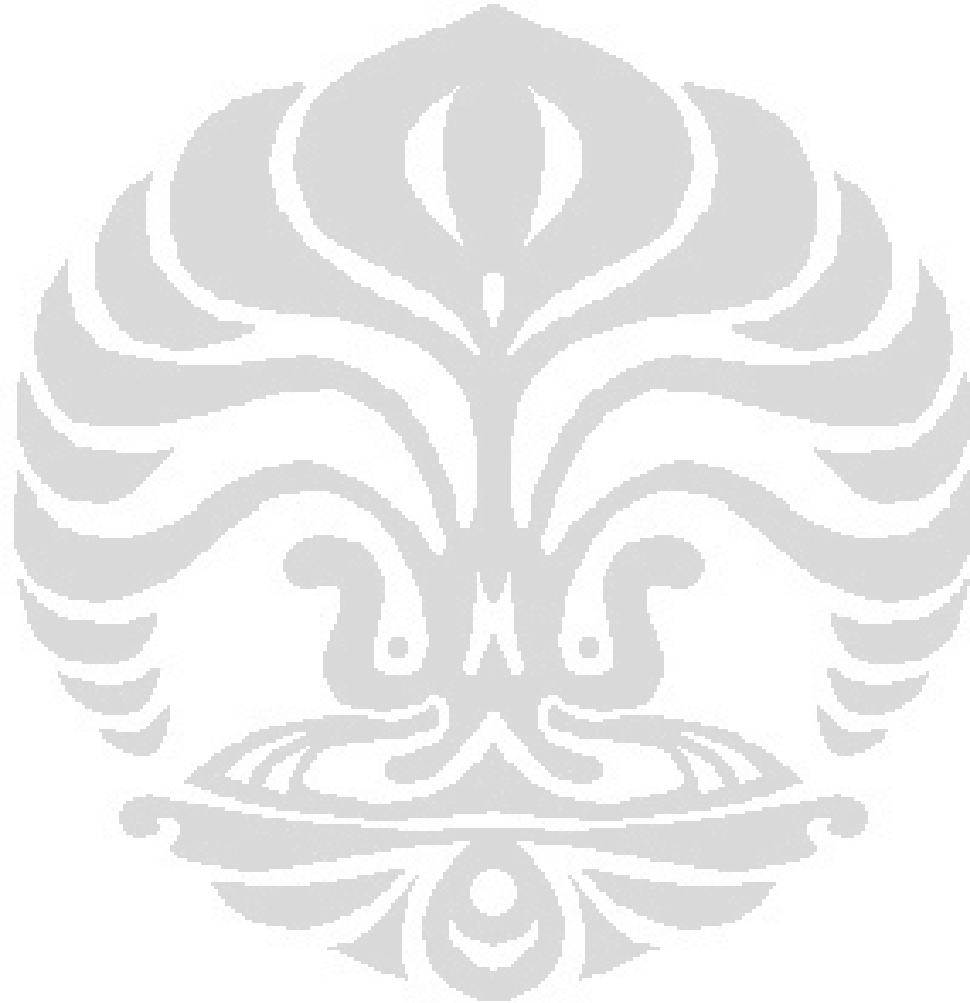
Gambar 4 Sel/area

Gambar 5 Langkah – langkah Drive test untuk optimasi Jaringan CDMA



## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Klasifikasi kualitas sinyal .....	6
Tabel 2	Klasifikasi kepadatan Bangunan .....	7
Tabel 3.	Spesifikasi BTS .....	23



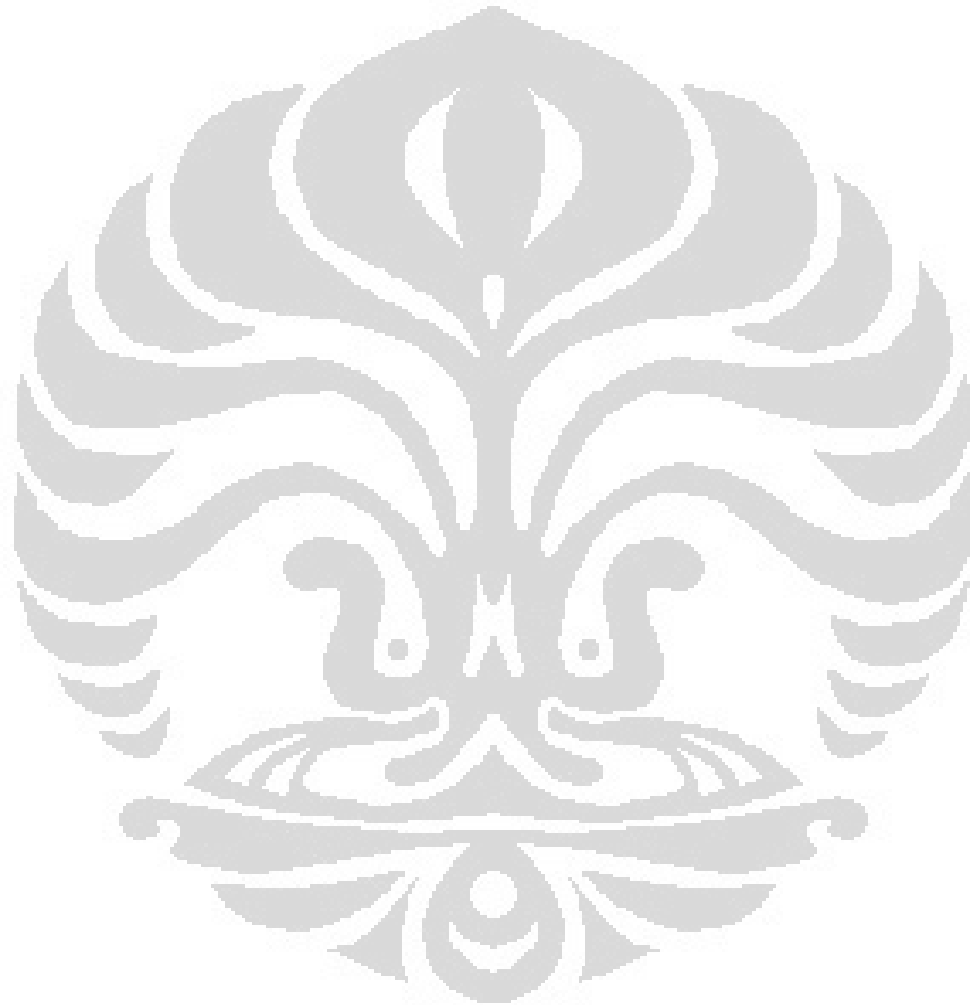
## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Persentase titik sinyal. . . . .	26
Grafik 2	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Komplek Timah . . . .	27
Grafik 3	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Kampus UI . . . . .	27
Grafik 4	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Juanda Depok	28
Grafik 5	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Depok sto	29
Grafik 6	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Curug Agung	30
Grafik 7	Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan BTS Beji Timur	30
Grafik 8	Jarak titik sinyal terhadap BTS Komplek Timah	32
Grafik 9	Jarak titik sinyal terhadap BTS Kampus UI	33
Grafik 10	Jarak titik sinyal terhadap BTS Juanda Depok	34
Grafik 11	Jarak titik sinyal terhadap BTS Depok sto	35
Grafik 12.	Jarak titik sinyal terhadap BTS Curug Agung	36
Grafik 13.	Jarak titik sinyal terhadap BTS Beji Timur	37
Grafik 14.	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Komplek Timah	38
Grafik 15	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Kampus UI	39
Grafik16	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Juanda Depok	40
Grafik17	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Depok sto	41
Grafik18	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Curug Agung	42
Grafik19	Distribusi kualitas sinyal kepadatan bangunan BTS Beji Timur	43
Grafik 20	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Komplek Tima	44
Grafik 21	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Kampus UI	45
Grafik 22	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Juanda Depok	46
Grafik 23	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Depok sto	47
Grafik 24	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Curug Agung	48
Grafik 25	Distribusi kualitas sinyal penggunaan tanah BTS Beji Timur	49

## LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Komplek Timah
- Lampiran 2 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Kampus UI
- Lampiran 3 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Juanda Depok
- Lampiran 4 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Depok sto
- Lampiran 5 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Curug Agung
- Lampiran 6 Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Beji Timur
- Lampiran 7 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak , BTS Komplek Timah
- Lampiran 8 Output Spss Chi – square BTS Komplek Timah
- Lampiran 9 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak, BTS Kampus UI
- Lampiran 10 Output Spss Chi – square Kampus UI
- Lampiran 11 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak, BTS Juanda Depok
- Lampiran 12 Output Spss Chi – square BTS Juanda Depok
- Lampiran 13 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak , BTS Depok STO
- Lampiran 14 Output Spss Chi – square BTS Depok sto
- Lampiran 15 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak , BTS Curug Agung
- Lampiran 16 Output Spss Chi – square BTS Curug Agung
- Lampiran 17 Kualitas titik sinyal berdasarkan jarak, Beji Timur
- Lampiran 18 Output Spss Chi – square BTS Beji Timur
- Lampiran 19 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS komplek Timah
- Lampiran 20 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Komplek Timah
- Lampiran 21 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS Kampus UI
- Lampiran 22 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Kampus UI
- Lampiran 23 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS Juanda Depok
- Lampiran 24 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Juanda Depok
- Lampiran 25 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS Depok sto
- Lampiran 26 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Depok sto
- Lampiran 27 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS Curug Agung
- Lampiran 28 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Curug Agung
- Lampiran 29 Kualitas sinyal Berdasarkan kepadatan bangunan BTS Beji Timur
- Lampiran 30 Output Spss Chi – square Kepadatan Bangunan BTS Beji Timur
- Lampiran 31 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Komplek Timah
- Lampiran 32 Output spss Chi – square Penggunaan tanah BTS Komplek Timah
- Lampiran 33 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Kampus UI
- Lampiran 34 Output spss Chi – square Penggunaan tanah BTS Kampus UI
- Lampiran 35 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Juanda Depok

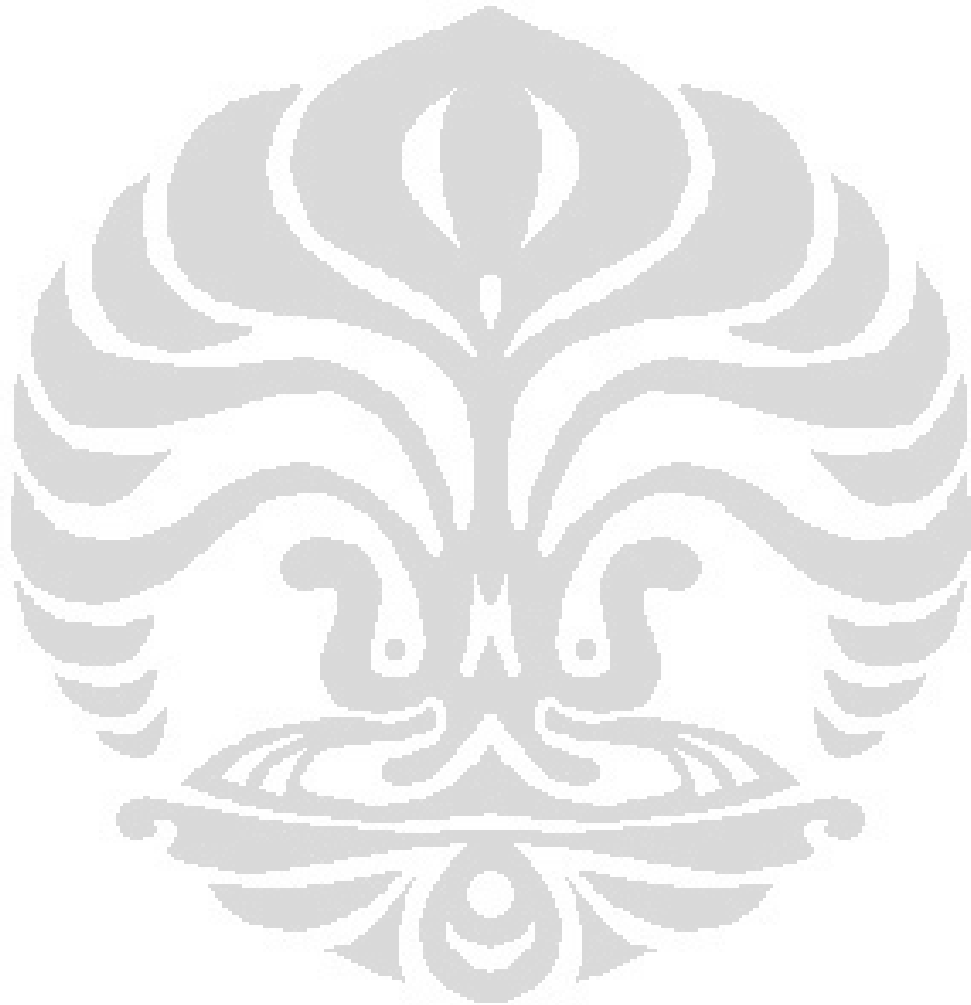
- Lampiran 36 Output spss Chi – square Penggunaan tanah BTS Juanda Depok  
Lampiran 37 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Depok sto  
Lampiran 38 Output spss Chi – square Penggunaan tanah BTS Depok sto  
Lampiran 39 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Curug Agung  
Lampiran 40 Output spss Chi – square Penggunaan tanah BTS Curug Agung  
Lampiran 41 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Beji Timur  
Lampiran 42 Kualitas sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Beji Timur





## DAFTAR PETA

Peta 1	Daerah Penelitian
Peta 2	Penggunaan Tanah
Peta 3	Kepadatan Bangunan
Peta 4	Kualitas titik sinyal BTS Komplek Timah
Peta 5	Kualitas titik sinyal BTS Kampus UI
Peta 6	Kualitas titik sinyal BTS Juanda Depok
Peta 7	Kualitas titik sinyal BTS Depok sto
Peta 8	Kualitas titik sinyal BTS Curug Agung
Peta 9	Kualitas titik sinyal BTS Beji Timur
Peta 10	Kepadatan Bangunan BTS Komplek Timah
Peta 11	Kepadatan Bangunan BTS Kampus UI
Peta 12	Kepadatan Bangunan BTS Juanda Depok
Peta 13	Kepadatan Bangunan BTS Depok sto
Peta 14	Kepadatan Bangunan BTS Curug Agung
Peta 15	Kepadatan Bangunan BTS Beji Timur
Peta 16	Penggunaan Tanah BTS Komplek Timah
Peta 17	Penggunaan Tanah BTS Kampus UI
Peta 18	Penggunaan Tanah BTS Juanda Depok
Peta 19	Penggunaan Tanah BTS Depok sto
Peta 20	Penggunaan Tanah BTS Curug Agung
Peta 21	Penggunaan Tanah BTS Beji Timur
Peta 22	Penggunaan Tanah Daerah Penelitian
Peta 23	Jangkauan Daerah Penelitian
Peta 24	Kepadatan Bangunan Daerah Penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Berkembangnya teknologi komunikasi dewasa ini telah memberikan dampak yang begitu besar bagi umat manusia, diantaranya telepon seluler yang sudah menjadi bagian hidup manusia yang tak terpisahkan. Jarak dan waktu yang selama ini menjadi kendala telah dipecahkan oleh teknologi ini. Namun seiring berkembang pesatnya teknologi ini seringkali mengalami gangguan dikarenakan terdapat penghalang (*obstacle*) yang menghambat terjadinya jalur rambat lurus gelombang radio (Qing 2004 dalam Nugraha 2005).

Perkembangan Teknologi Seluler berkembang dengan cepat sekali, sehingga fungsi handphone bukan di gunakan sebagai komunikasi saja, dengan tambahan-tambahan fitur seperti kamera digital, radio, LCD berwarna dengan resolusi tinggi handphone menjadi perangkat yang canggih dan pintar. Handphone merupakan alat komunikasi *Wireless* yaitu komunikasi bergerak tanpa kabel yang dibidang dengan *Mobile Device*. Teknologi *wireless* ini telah berkembang dengan pesat dalam satu dekade terakhir ini.

Sejarah Telepon Seluler Ponsel merupakan gabungan dari Teknologi Radio yang digabungkan dengan Teknologi Komunikasi Telepon. Telepon pertama kali ditemukan dan diciptakan oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876, sedangkan komunikasi tanpa kabel (*wireless*) ditemukan oleh Nikolai Tesla pada tahun 1880 dan diperkenalkan oleh Guglielmo Marconi. Akar dari perkembangan digital *wireless* dan seluler dimulai sejak 1940 saat teknologi telepon mobil secara komersial diperkenalkan. Apabila dibandingkan dengan perkembangan sekarang yang begitu pesat, sebenarnya teknologi ini mengalami hambatan dalam perkembangan kurang lebih selama 60 tahun. Hal ini di karenakan perkembangan teknologi yang murah seperti transistor atau semi konduktor belum dikembangkan dengan baik. Setelah di temukannya transistor maka dimungkinkan perkembangan teknologi menjadi lebih pesat. Perkembangan Teknologi Seluler Dengan

perkembangan teknologi *wireless* yang sedang berkembang pesat saat ini yaitu teknologi telepon tanpa kabel (*wireless*) diantaranya AMPS (*Advance Mobile Phone System*), GSM (*Global System for Mobile system*) dan CDMA (*Code Division Multiple Access*). (Ansori, 2008)

Sinyal yang berfungsi sebagai media transmisi data pada sistem telepon nirkabel (seluler), merupakan gelombang elektromagnetik yang menjalar melalui medium udara. Sinyal dipancarkan dari *Base Tranceiver Station* (BTS) ke pesawat penerima, untuk melayani kebutuhan telekomunikasi di daerah tertentu. Mekanisme perambatan gelombang elektromagnetik (sinyal telepon seluler) tidak hanya melibatkan aspek jarak tetapi juga *human – made environment* (Yoo 1994). Proses perambatan sinyal akan mengalami gangguan jika di dalam lintasan perambatannya terdapat hambatan fisik, berupa bangunan dan penggunaan tanah lainnya (lee.1995).

PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk, melalui produknya Telkomflexi yang berbasis teknologi CDMA (*Code Division Multiple Access*) telah melayani masyarakat Indonesia (khususnya kota Depok dan Jakarta selatan) sejak tahun 2003 (*Frequently Asked Question* Telkomflexi 2008). Kota Depok sebagai penyangga kota Jakarta yang terus tumbuh dan berkembang, hal ini terlihat dengan berdirinya banyak bangunan dan *land coverage* lainnya. Pada tahun 2007 jumlah bangunan di Kota Depok sudah mencapai 243252 bangunan (BPS kota Depok). Begitu juga dengan Jakarta Selatan yang padat akan bangunan. Tentunya hal ini akan semakin bertambah, baik dalam segi jumlah maupun kepadatan sehubungan dengan terus bertambahnya penduduk Kota Depok dan Jakarta Selatan. Daerah penelitian yang akan dikaji adalah sebagian dari Kota Depok dan sebagian Jakarta Selatan yang dibatasi oleh jangkauan teoritis 6 buah BTS. Daerah penelitian dilalui jalan margonda yang menjadi pusat Kota Depok (RTRW Kota Depok 2000- 2010) dan sebagian jalan Bogor Raya. Daerah penelitian didominasi penggunaan tanah pemukiman dari teratur [komplek] sampai tidak teratur. Faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas sinyal di daerah perkotaan sebagian besar adalah kepadatan bangunan yang menghalangi rambat lurus sinyal. Akan tetapi selain kepadatan bangunan yang mempengaruhi sinyal, jarak dari BTS, Penggunaan tanah yang lain juga

mempengaruhi kualitas sinyal. karena perambatan sinyal terkait dengan keruangan suatu daerah. Berdasarkan uraian diatas Penelitian ini bertujuan mengkaji kualitas sinyal Telkomflexi di sebagian Kota Depok dan sebagian Jakarta Selatan hubungannya dengan , kepadatan bangunan, jarak dari BTS dan Penggunaan tanah.

## 1.2 Masalah

- Bagaimana kualitas sinyal Telkomflexi hubungannya dengan, kepadatan bangunan, jarak dari BTS dan penggunaan tanah, di sebagian Kota Depok dan Jakarta Selatan ?

## 1.3 Batasan

- BTS (*Base transceiver Station*) adalah sebuah bangunan pemancar sinyal seluler yang terdiri dari *shelter*, menara dan antena.yang berfungsi menerima dan memancarkan sinyal.
- Titik sinyal adalah lokasi diatas permukaan bumi yang mempunyai indikator kualitas sinyal berupa Rx, Tx , dan Ec/Io.
- Titik sinyal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah titik sinyal hasil survey / *Drive test* Divisi *Fixed Wireless Network* Telkomflexi pada bulan februari tahun 2008.
- Titik sinyal yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang tercakup dalam jangkauan teoritis BTS .
- Jarak dari BTS adalah jarak lurus titik kualitas sinyal terhadap BTS yang melayaninya. Jarak dari BTS diukur dalam satuan meter.
- Kualitas sinyal telepon seluler yang dimaksud di dalam penelitian ini adalah kualitas sinyal telepon Telkomflexi berbasis teknologi *Code Division Multiple Access* (CDMA)
- Kualitas sinyal telepon seluler yang dimaksud adalah kualitas sinyal telepon seluler di luar ruangan (*outdoor*)

- Kualitas sinyal *Successfull call* adalah kondisi dimana tidak diperlukan lagi upaya optimasi kualitas sinyal di karenakan kualitas sinyal sudah baik.
- Kualitas sinyal *Forward link* adalah kondisi proses telekomunikasi mengalami gangguan dalam bentuk suara terputus – putus, suara tidak jelas atau bahkan terputusnya percakapan telepon (*drop call*)
- Rx adalah kuat sinyal yang diterima (*received*) oleh telepon seluler, yang diukur dalam satuan *decibel meter* (dbm)
- Tx adalah kuat sinyal yang dipancarkan (*transmitted*) kembali dari telepon seluler kembali ke BTS, yang diukur dalam satuan *decibel meter* (dbm)
- Ec/Io adalah rasio dari kuat sinyal yang dipancarkan oleh sektor BTS tertentu terhadap jumlah kuat sinyal yang dipancarkan oleh keseluruhan saluran radio sistem seluler yang pada saat itu tengah aktif, Ec/Io diukur dalam satuan dB.
- Kepadatan bangunan dinyatakan dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yaitu rasio/ perbandingan luas lahan terbangun (*land coverage*) dengan luas grid (500x500m) pada tiap grid, menggunakan Citra ikonos yang di hitung menggunakan rumus (Subiyanto 2006 dalam Prima 2007)

Luas bangunan dalam satu grid x 100 %

Luas tiap grid (500 x 500 m)

- Penggunaan tanah adalah modifikasi yang dilakukan oleh manusia terhadap lingkungan hidup menjadi lingkungan terbangun seperti lapangan, pertanian, dan permukiman. (FAO, 1997)
- Penggunaan tanah pemukiman adalah penggunaan tanah yang di gunakan untuk bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian .
- Penggunaan tanah ruang terbuka hijau (*Green Openspaces*) adalah kawasan atau areal permukaan tanah yang didominasi oleh tumbuhan yang dibina untuk fungsi perlindungan habitat tertentu, dan atau sarana lingkungan/kota, dan atau pengamanan jaringan prasarana, dan atau budidaya pertanian. Selain untuk meningkatkan kualitas atmosfer, menunjang kelestarian air dan tanah, Ruang

Terbuka Hijau (*Green Openspaces*) di tengah-tengah ekosistem perkotaan juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas lansekap kota. (Rustam Hakim, 1996)

- Penggunaan tanah Jasa & perdagangan adalah penggunaan tanah yang peruntukannya untuk bisnis, pendidikan, perdagangan dan pelayanan publik
- Penggunaan tanah pertanian adalah penggunaan tanah yang peruntukannya untuk kebun, sawah, tegalan/ladang,

## 1.4 Metodologi penelitian

### 1.4.1 Daerah penelitian

- Batasan daerah penelitian ditentukan berdasarkan jangkauan BTS secara teoritis menggunakan rumus Okumura Hatta (Kurniawan 2008), hal tersebut dikarenakan perambatan sinyal tidak mengikuti batas administratif. Daerah penelitian mencakup sebagian kota Depok dan Jakarta Selatan, meliputi 24 kelurahan di Kota Depok dan 4 kelurahan di Jakarta Selatan.

### 1.4.2 Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Variabel independen

- Jarak dari BTS
- Kepadatan Bangunan
- Penggunaan Tanah

Variabel dependen

- Kualitas sinyal

### 1.4.3 Data sekunder

- a) Data tabuler titik sinyal telepon seluler berbasis teknologi CDMA bulan februari tahun 2008 berupa lokasi absolut, nilai Rx, Tx, Ec/Io, dan BTS yang melayani titik sinyal yang diperoleh dari Divisi *Fixed Wireless Network*. Telkomflexi 2008
- b) Data tabuler mengenai BTS tahun 2008 yang meliputi tinggi(m), BTS ID ,letak absolut ,nama BTS yang diperoleh dari Divisi *Fixed Wireless Network*. Telkomflexi 2008
- c) Data administrasi yang diperoleh dari Peta administrasi Kota Depok tahun 2006 bersumber dari Dinas Tata Kota dan Bangunan Kota Depok.
- d) Data administrasi yang diperoleh dari Peta administrasi Jakarta Selatan tahun 2006 berasal dari Badan Pertanahan Nasioanal (BPN)
- e) Data penggunaan tanah yang diperoleh dari Peta penggunaan tanah Kota Depok dan DKI Jakarta tahun 2006 dari BPN
- f) Data jaringan jalan yang diperoleh dari Peta Jaringan Jalan tahun 2006 dari BPN
- g) Data kepadatan bangunan yang berasal dari Citra Ikonos berasal dari Google Earth 2008



### 1.4.5 Pengolahan data

- a) Mengklasifikasikan titik – titik sinyal yang berada di daerah penelitian, berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan Baxter (2002) dengan mempertimbangkan nilai Rx,Tx,dan Ec/Io (lihat tabel 1)

Tabel 1. Klasifikasi kualitas sinyal

No	Klasifikasi kualitas sinyal	Nilai
1	Successfull Call	Rx > - 100dBm Ec/Io > -10 dB Tx < +20 dbm
2	Forward link	Rx > - 100 dBm Ec/Io < - 10 dB Tx < + 20 dBm
3	Bad coverage	Rx < - 100 dBm Ec/Io < - 10 dB Tx > + 20 dBm

[Sumber: Baxter,2002]

Untuk memperjelas pengaruh jarak, kepadatan bangunan dan penggunaan tanah terhadap nilai sinyal maka, klasifikasi kualitas sinyal *Successful call* dan *Forward link* dibagi menjadi dua berdasarkan nilai sinyal setiap titik.

Successfull call tingkat 1 = Rx > - 100dbm  
Ec/Io  $\geq$  -5 dB sampai - 1dB  
Tx < +20 dbm

Successfull call tingkat 2 = Rx > - 100dbm  
Ec/Io  $\geq$  - 10 dB sampai - 6 dB



### 1.4.6 Analisis data

Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis keruangan dan analisis statistik

- Analisis keruangan untuk menjelaskan kualitas penerimaan sinyal Telkomflexi dengan melihat faktor jarak dari BTS, kepadatan bangunan, dan penggunaan tanah
- Untuk memperkuat analisa spasial digunakan analisis *Chi – Square* yang berfungsi mengetahui hubungan antara variabel *dependent* (bergantung) dan variabel *independent* (tidak bergantung). dengan Rumus 1 :

$$X^2 = \sum \frac{(O_{bk} - e_{bk})^2}{e_{bk}}$$

[Sumber : Pratisto,2008]

ket :

$O_{bk}$  = hasil observasi pada baris b kolom k

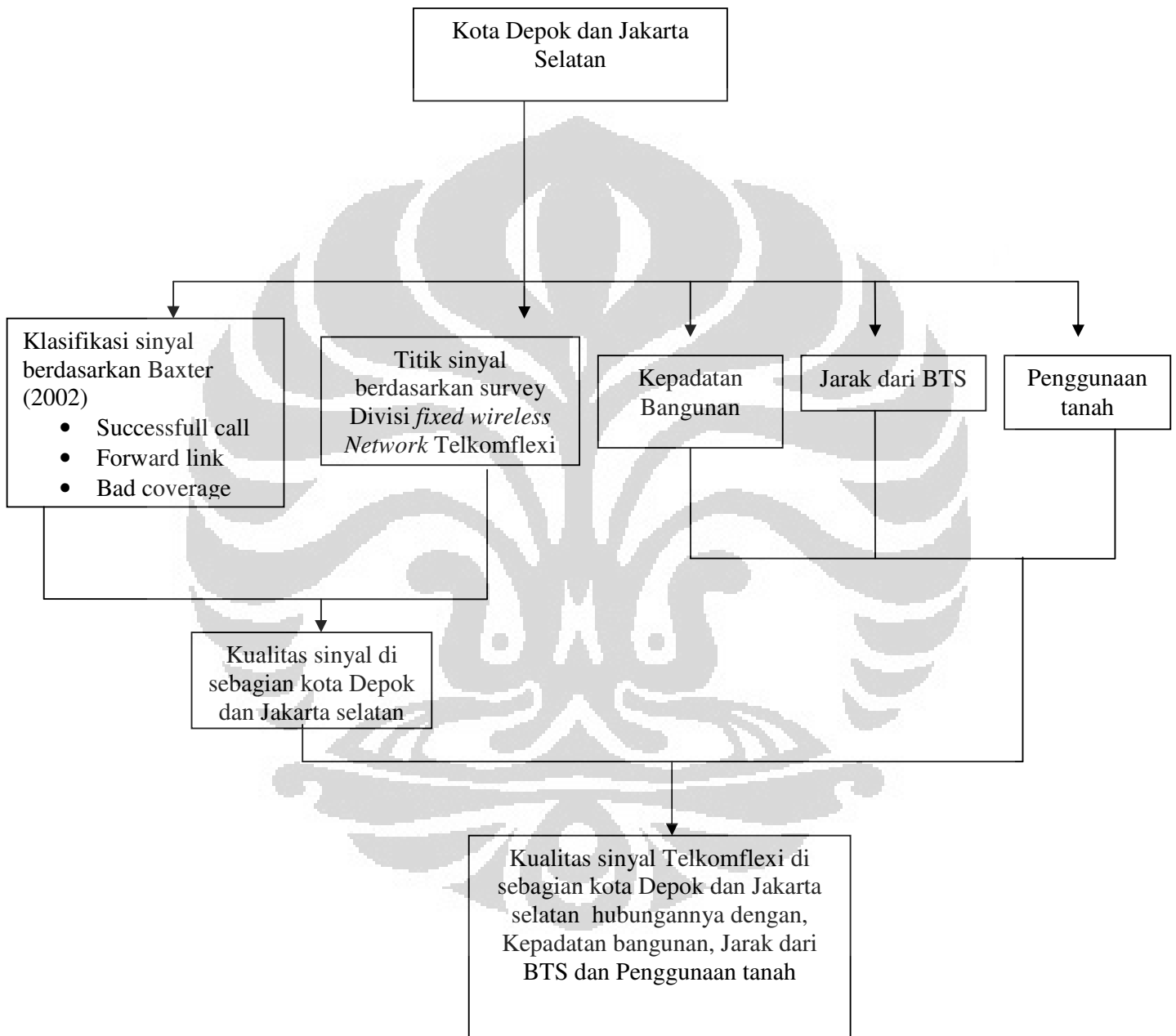
$e_{bk}$  = nilai harapan (expected value) pada baris b kolom k

Derajat bebas chi square =  $df \alpha (k - 1) (b - 1)$

k = kolom

b = baris

Adapun secara keruangan analisis pada penelitian tersebut dilakukan dengan cara statistik yaitu mendeskripsikan hasil output spss mengenai hubungan kualitas sinyal dengan jarak dari BTS, kepadatan bangunan dan penggunaan tanah. (lihat Gambar 1)



1.4.7 Gambar 1. Diagram alur penelitian

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jarak

Moryadas & Lowe menyatakan konsep jarak dengan membedakan dua tempat secara mendasar dengan melihat jarak garis lurus. Yang dimaksud dengan garis lurus dengan beberapa bagian adalah jarak yang diukur dengan lurus pada permukaan yang datar dengan membaginya atas beberapa potongan yang pendek, ini bisa dilihat dalam pengukuran jarak di kota besar dengan membaginya atas beberapa potongan ruas jalan. Pengertian jarak dibagi menjadi dua antara lain:

- a. Jarak mutlak, yaitu jarak yang tidak akan berubah, paling umum diekspresikan dengan kilometer, meter, mil dsb.
- b. Jarak nisbi, yaitu jarak yang dapat berubah, hal ini disebabkan oleh morfologi, lalu lintas yang menentukan cepat atau lambatnya sampai tujuan.

### 2.2 Perambatan gelombang Radio

Gelombang radio bergerak di udara melalui zat perantar yang disebut *ether*. Gelombang itu bergerak dari sumbernya ke segala arah: baik naik, turun maupun arah mendatar, serta bergerak dalam posisi garis lurus atau *rectilinear* (sama gerak dengan cahaya). Benda – benda seperti bangunan, bukit – bukit dan sebagainya dapat merubah arah gelombang (propagasi), tetapi tidak bisa menghentikannya. (lihat Putera 2004). Banyaknya penghalang antara BTS dan *receiver* membuat gelombang mengalami pelemahan sampai pada receiver.

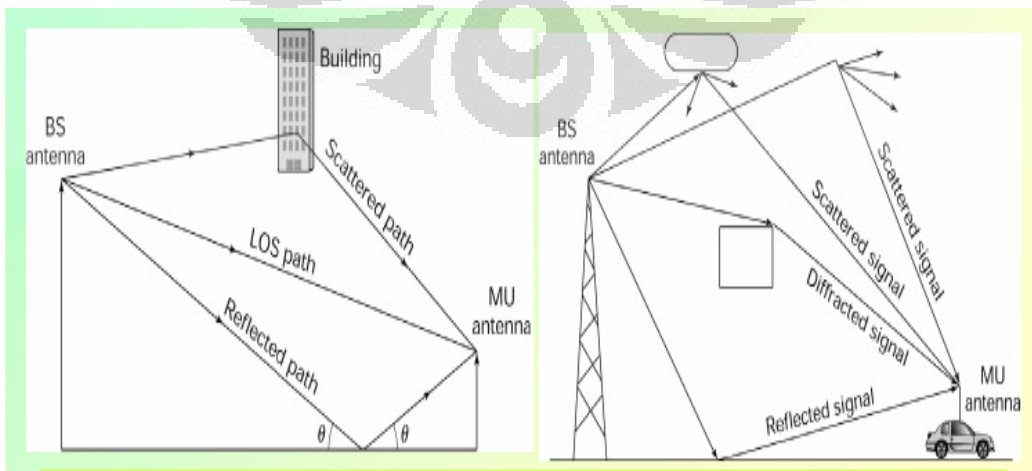
Propagasi gelombang radio dipengaruhi oleh refleksi, difraksi, refraksi dan absorpsi gelombang. (Couch II, 1997) Berikut adalah rinciannya :

#### 1 Refleksi (pemantulan)

Pantulan sinyal terjadi ketika menyentuh objek yang berukuran besar dibandingkan dengan panjang gelombangnya . Pantulan terjadi pada permukaan bumi dan dinding bangunan. Sebagian besar sistem radio seluler beroperasi diwilayah perkotaan yang umumnya banyak terdapat bangunan sehingga sulit untuk memperoleh jalur lintasan sinyal segaris (*line of sight*). Disebabkan oleh pantulan berkali – kali karena adanya berbagai obyek, gelombang elektromagnetik bergerak menempuh jalur lintasan yang berbeda – beda. Interaksi antara gelombang – gelombang itulah alunan gelombang terjadi di lokasi – lokasi tertentu.

## 2. Difraksi (pembelokan)

Pembelokan gelombang terjadi ketika melalui ujung bangunan/bukit ke daerah sebaliknya atau zona bayangan (*shadow zone*). Sinyal yang diterima pada zona bayangan melemah setelah melewati puncak benda tinggi, sehingga komunikasi lebih sulit dibandingkan dengan daerah sebelum zona bayangan. Pada gelombang berfrekuensi tinggi, proses difraksi seperti halnya pantulan, bergantung pada ukuran obyek penyebabnya juga amplitudonya, fasa dan polarisasi gelombang yang mengalami di titik – titik difraksi. Daerah yang tidak dapat menerima sinyal sama sekali disebut daerah *blankspot*. Difraksi juga terjadi ketika jalur hubungan radio antara pemancar dan penerima terhalang oleh permukaan benda yang tepi – tepi permukaannya memiliki ketidakteraturan yang tajam. Gelombang sekunder yang dihasilkan oleh permukaan – permukaan penghalang tersebut akan muncul di udara, yang selain memberikan dampak hambatan terhadap gelombang pokoknya, juga mempunyai pengaruh terhadap tingkat kenaikan pembelokan gelombang di sekitar lokasi penghalang tersebut. (lihat Gambar 2)



Gambar 2. Proses perambatan dan pemantulan gelombang menuju receiver.

[Sumber : <http://www.awe-communications.com/Propagation/Urban/index.htm>]

### 3.Refraksi (pembiasan)

Pembiasan gelombang terjadi ketika perubahan arah gelombang setelah melalui beberapa lapisan atmosfer dengan suhu, kelembaban udara, atau derajat ionisasi berbeda.

### 4. Absorpsi (penyerapan) dan gangguan sinyal oleh badan air

Penyerapan gelombang terjadi ketika melalui media yang mengandung media uap air, oksigen dan lain – lain. Gelombang seluler sudah mengalami penyerapan atau kehilangan kekuatan sesaat setelah terlepas dari antena pemancar. Badan air berpengaruh terhadap melemahnya sinyal karena pantulan oleh badan air, Rawa, danau, dan padang pasir juga memberikan kontribusi terhadap kualitas sinyal. Daerah yang paling baik, atau yang mempunyai nilai gangguan terkecil adalah dataran dengan struktur tanah cukup stabil, artinya tidak terlalu banyak air, namun juga tidak kering kerontang.

### 5. Pemencaran

Pemencaran gelombang terjadi ketika media tempat menjalarnya gelombang tersebut, terdiri dari obyek – obyek yang ukurannya kecil dibandingkan dengan panjang gelombang tersebut dan hambatan per satuan volume bernilai besar. Gelombang – gelombang yang terpencar di hasilkan oleh permukaan – permukaan yang kasar, obyek – obyek kecil yang dapat menimbulkan ketidakteraturan dalam hal jalur lintasan gelombang seperti tajuk vegetasi.

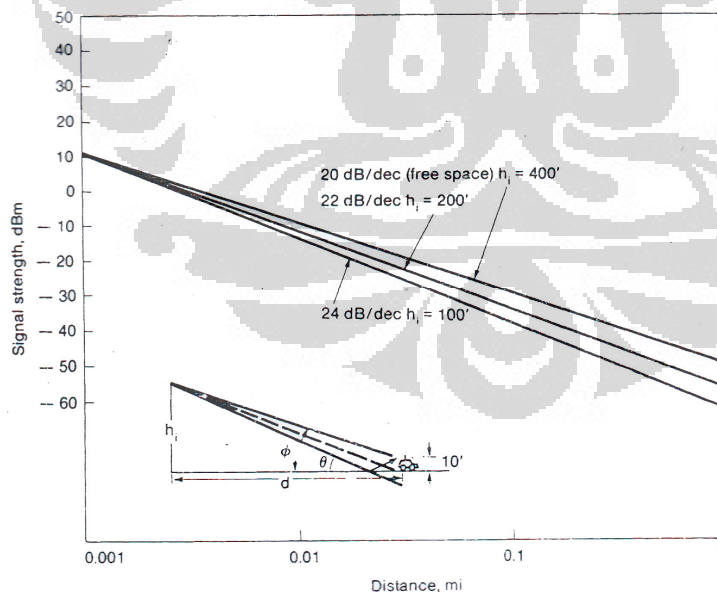
## 2.3 Kualitas sinyal

Baxter (2002) menyatakan bahwa kualitas sinyal terbagi menjadi tiga kondisi Yaitu *Sucesfull call*, *Forward link* dan *Bad coverage*. Kondisi *Succesfull call* adalah kondisi dimana tidak diperlukan lagi upaya optimasi kualitas sinyal dikarenakan kualitas sinyalnya sudah baik. Kondisi *Forward link* adalah kondisi terganggunya proses telekomunikasi dalam bentuk suara tidak jelas atau bahkan hingga terputusnya

percakapan telepon (*drop call*), sehingga diperlukan tindakan optimasi kualitas sinyal agar dapat tercapai kondisi *Successfull call* . Sedangkan kondisi *Bad coverage* adalah kondisi di mana upaya – upaya optimasi kualitas sinyal sudah tidak bisa dilakukan lagi, melainkan harus dilakukan penambahan antenna pemancar atau BTS agar kondisi kualitas sinyal dapat mencapai kondisi *Successful call*.

## 2.4 Jarak dari BTS

Jarak telepon seluler terhadap BTS yang melayaninya dapat mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima oleh telepon seluler. Couch II (Putera 2004) menyatakan bahwa, semakin dekat letak pesawat penerima dari BTS maka semakin baik kualitas penerimaan sinyal. Menurut Suryawati (1996) pula, peningkatan degradasi sinyal disebabkan oleh penambahan jarak antara pengirim dan penerima. Pada tahun 1995 Lee, menyatakan bahwa model – model perambatan gelombang yang diperoleh dari hasil pengukuran mengindikasikan bahwa nilai rata – rata yang diterima telepon seluler pada kondisi *outdoor* (diluar ruangan), semakin berkurang dengan bertambahnya jarak dari BTS .( Lihat Gambar 3)



Gambar 3 . Pengaruh jarak terhadap kualitas sinyal

(Sumber: Lee.1995)



## 2.5. Ketinggian Antena Penerima

Semakin tinggi letak antena penerima maka rintangan yang akan menghalangi semakin sedikit dan atau redaman akibat adanya rintangan akan semakin kecil. Makin kecil redaman maka kuat sinyal yang akan diterima. Makin besar kuat sinyal yang diterima maka kualitas penerimaan akan semakin baik. Hal ini akan berlaku pada jarak yang sama. Pada jarak yang sama “Makin tinggi letak antena penerimaan maka kualitas penerimaan sinyal akan semakin baik.” (Artiwi, 1995)

## 2.6 Tinggi Antena Pemancar (Tinggi BTS)

Semakin tinggi letak antena pemancar terhadap daerah sekitarnya maka akan memudahkan gelombang untuk merambat, sehingga tidak terjadi perubahan arah gelombang (Propagasi) seperti refleksi, difraksi, refraksi dan absorpsi. Ketinggian BTS ini sangat perlu untuk daerah – daerah yang banyak (*obstacle*) halangan yang menghambat perambatan sinyal. Penggunaan menara transmisi dengan ketinggian yang tepat dan penggunaan sudut antenna yang tepat secara vertical untuk memodifikasi jangkauan wilayah cakupan (Logsdon 1995).

## 2.7 Kepadatan Bangunan

Jumlah bangunan yang terletak di jalur perambatan sinyal mempengaruhi kualitas yang di terima oleh telepon seluler. Jika kondisi jumlah bangunan yang terdapat di jalur perambatan sinyal tidak padat (jarang), maka kuat sinyal yang diterima (RX) selalu lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi bangunan padat. Nilai kuat sinyal yang diterima daerah suburban lebih tinggi dari pada daerah urban (Lee 1995) semakin padat daerah tersebut, maka semakin lemah sinyal yang di terima telepon seluler, kecuali banyak terdapat BTS di daerah tersebut.

## 2.8 Komunikasi Sistem seluler

Menurut Roddy, D dan J. Coolen (2003) berdasarkan metoda akses yang digunakan pada dasarnya ada tiga sistem seluler :

1. *Frequency Division Multiple Access (FDMA)*
2. *Time Division Multiple Access (TDMA)*
3. *Code Division Multiple Access (CDMA)*

Namun di Indonesia hanya dikenal dua sistem seluler yaitu TDMA yang diterapkan antara lain pada sistem seluler dengan basis teknologi *Global System for Mobile (GSM)* dan *Code Division Multiple Access (CDMA)*. Teknologi berbasis GSM inilah yang pertama kali dikenal di Indonesia dengan provider seperti Satelindo, Excelcom, dan Telkomsel. Sedangkan CDMA pertama kali dipelopori oleh PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. dengan produknya Flexi, lalu diikuti oleh esia, dan fren.

## **2.9 Teknologi CDMA**

Sistem CDMA sebenarnya sudah ada dan diterapkan sejak perang dunia oleh angkatan perang dunia II oleh angkatan Amerika Serikat. Pada awalnya, teknologi CDMA dikembangkan pada pertengahan dekade 1990 oleh perusahaan infrastruktur seluler Qualcomm, dengan memperkenalkan teknologi baru dalam transmisi udara. Sistem CDMA komersial disebut IS95 atau CDMAone dengan berbasis pada *Direct- Sequence Spread Spectrum (DSS)*. Pada CDMA, semua pemakai frekuensi pancar yang sama, dimana masing- masing kanal dibedakan oleh kode unik tertentu.

CDMA tidak memberikan penanda pada frekuensi khusus pada setiap user. Setiap *channel* menggunakan spektrum yang tersedia secara penuh. Percakapan individual akan di *encode* atau disandikan dengan pengaturan digital secara *pseudo random*. CDMA merupakan perkembangan AMPS yang pertama kali di gunakan oleh militer Amerika Serikat sebagai komunikasi intelejen pada waktu perang.

## **2.10 Cara kerja CDMA**

Cara kerja CDMA terdiri dari atas lima perangkat yaitu :

1. *Mobile Station (MS)/Fixed Wireless Terminal (FWT)/Data Card (PCMCIA)* untuk CDMA
2. *Removeable Users Identity Modul (RUIM)/Non – RUIm*
3. *Base Transceiver Station*

Berfungsi untuk berinteraksi langsung dengan MS melalui *interface radio*, mendukung pengaturan *transmit power* MS, mendukung penyediaan kanal radio bagi MS baik untuk trafik baru maupun trafik handoff, dan manajemen *Physical layer* di *interface radio*.

#### 4. Base Station Control (BSC)

Berfungsi untuk mendukung kontrol terhadap *call processing* atau *call release*, melakukan kontrol proses *soft*, *softer* atau *hard handoff*, melakukan kontrol terhadap *transmit power* MS, melakukan *Resource Management*, melakukan kontrol beban BTS, *Management statistic*, *Interface* ke MSC dengan IS 634, *Interface* ke BTS dengan *Proprietary* (E1), *Echo cancellation* (option), dan lokasi *remote* atau *co-located* dengan MSC.

#### 5. Mobile Switching Center (MSC)

Berfungsi pertama untuk *call control* dan *mobility management* contohnya registrasi. *call set up*, *location up date*, *handoff*. Kedua untuk *call features* dan *supplementary service* contohnya *call waiting*, sms. Ketiga untuk *interface* ke PSTN/ISDN/PLMN. Keempat untuk *interface* ke OMC/NMS/Billingsystem. Perangkat MCS terdiri dari MSC/VLR dan HLR/Auc.

### 2.11 Penelitian sebelumnya

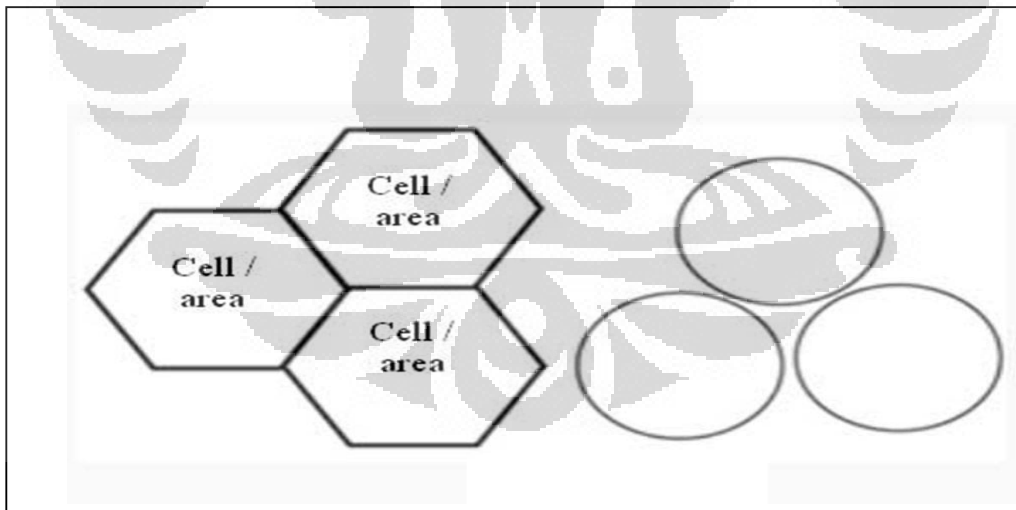
Penelitian Damaiyanti (2004) yang menggunakan variabel tinggi gedung, jarak antar gedung, arah hadapan gelombang dan jarak titik sampel pengukuran kualitas sinyal ke BTS. Daerah penelitiannya adalah kawasan segitiga emas kuningan dimana didominasi oleh gedung – gedung tinggi dan rapat. Menggunakan analisis deskriptif .

Penelitian Putera (2004) menyatakan bahwa Tingkat sinyal yang tinggi berada dekat dengan BTS dan pada wilayah yang lerengnya menghadap BTS Sedangkan wilayah yang lerengnya membelakangi BTS kualitas akan menurun, serta penurunan kualitas sinyal terjadi pada zona bayangan lereng. Penelitian ini menggunakan variabel ketinggian, lereng , tingkat sinyal dan arah hadapan lereng. Daerah penelitian mengambil koridor Ciawi – puncak – Cianjur. Menggunakan analisis overlay.

Penelitian Nugraha (2004) menggunakan variabel tinggi bangunan, jarak dari BTS dan kualitas sinyal. Dalam penelitian ini ditentukan terlebih dahulu bangunan yang menghalangi rambat lurus sinyal dari BTS menuju pesawat penerima menggunakan persamaan yang diturunkan dari teorema matematika mengenai segitiga *equivalen* . Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif.

## 2.12 Definisi sell

Pada sistem seluler, untuk menggambarkan cakupan area secara geografis digunakanlah penggambaran heksagonal. Area inilah yang disebut sel (Cell).( Lihat Gambar 4) jika menggambarkan sebuah sel dalam bentuk lingkaran, maka sel satu dengan yang lainnya tidak akan dapat saling berkesinambungan dengan sempurna. Pada sistem selular, semua daerah dapat dicakup tanpa adanya gap sel satu dengan yang lain sehingga kurva heksagonal lebih mewakili, kerana cakupan area dapat tergambarkan dengan rapih serta mencakup keseluruhan area. Para *Engineer* membuat bentuk hexagonal sel untuk mempermudah perencanaan dan desain sistem seluler (Lee, 1995)



Gambar 4. SEL /area

[Sumber :Lee, 1995 ]

## 2.13 Drive Test Jaringan CDMA

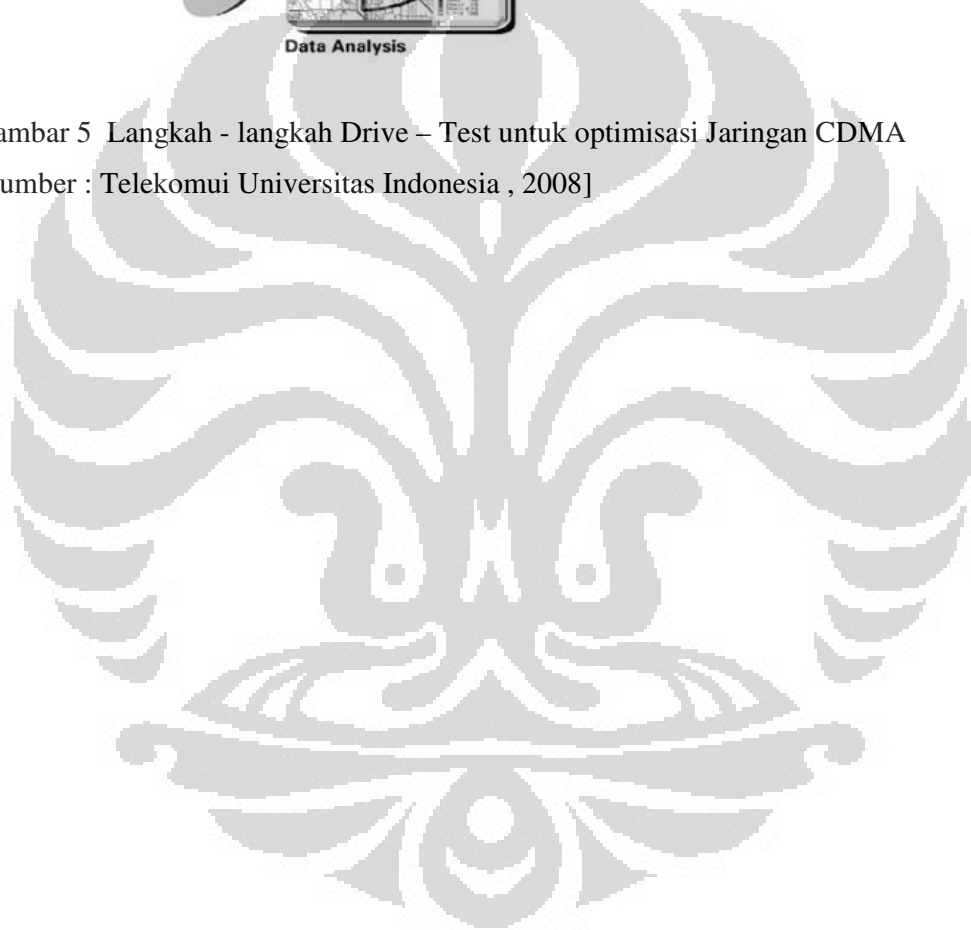
Sebelum menginstalasi *Base station* (BS), hal yang pertama kali perlu dilakukan adalah melakukan pengukuran untuk mengevaluasi situs agar kita bisa menentukan lokasi yang tepat untuk BTS. Secara umum proses ini terdiri dari pengiriman sinyal CW (yang belum dimodulasi) dari situs yang sedang diuji tersebut dan mengukurnya dengan pesawat penerima yang biasa digunakan untuk *drivetest*. Selanjutnya, optimasi dan verifikasi awal dilakukan untuk pengamatan awal cakupan RF-nya ketika sinyal *carrier* CDMA yang sudah dimodulasi telah dinyalakan.

Langkah selanjutnya adalah fasa uji terima (*Acceptance-testing*), yaitu setelah jaringan sudah dialihkan dari vendor ke operator. Kriteria penerimaan ini bergantung pada data yang terkumpul selama *drivetest* jaringan. Setelah operator mulai melakukan layanan komersial, proses optimasi dan troubleshooting akan terus dilakukan selama masa hidup jaringan sampai nanti situs sel baru dibangun untuk menambah kapasitas jaringan atau cakupan geografis. Bagaimanapun juga, perubahan dalam jalur propagasi sinyal akan terus berlanjut yang dikarenakan oleh penambahan gedung baru, pertumbuhan pohon, perubahan lahan, dan penuaan/kerusakan alat. Selain itu, semakin bertambahnya pelanggan dan peningkatan kanal trafik, jaringan CDMA perlu dioptimasi ulang untuk menghitung peningkatan daya interferensi yang disebabkan peningkatan trafik. Selain itu, cell breathing yang disebabkan oleh penggunaan trafik yang bervariasi sepanjang hari memerlukan optimasi jaringan yang berjalan untuk meyakinkan bahwa kapasitas kanal masih cukup. *Drivetest* merupakan cara yang tepat untuk membantu operator dengan mengukur cakupan RF dan interferensi yang mempengaruhi keseluruhan kapasitas jaringan.

Optimasi merupakan langkah penting dalam siklus hidup suatu jaringan. Keseluruhan proses optimasi diperlihatkan Gambar 5 di bawah. *Drivetest* merupakan langkah awal proses, dengan tujuan untuk mengumpulkan data pengukuran yang berkaitan dengan lokasi user. Setelah data terkumpul sepanjang luas cakupan RF yang diinginkan, maka data ini akan diproses pada suatu perangkat lunak tertentu. Setelah masalah, penyebab dan solusi dapat diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pemecahan masalah tersebut. Gambar 5 menggambarkan bahwa optimasi merupakan proses yang terus berjalan.



Gambar 5 Langkah - langkah Drive – Test untuk optimisasi Jaringan CDMA  
 [Sumber : Telekomui Universitas Indonesia , 2008]



### BAB III

## GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

### 3.1 Daerah penelitian

Daerah penelitian tidak dibatasi secara administratif, tetapi dengan menggunakan jangkauan BTS secara teoritis sebagai batasan daerah penelitian, untuk menentukan jangkauan BTS menggunakan rumus Okumura Hatta [Rumus 1]. Setelah dihitung dengan rumus tersebut maka jangkauan setiap BTS rata – rata 2 km.

[Rumus 2]

$$L_p[\text{dB}] = 69.55 + 26.16 \log f - 13.82 \log hb - a(h_m) + (44.9 - 6.55 \log hb) \log d$$

Keterangan :

$L_p$  : Redaman rambatan /path loss

$f$  : Frekuensi

$hb$  : Tinggi antenna

$h_m$  : Tinggi *receiver/mobile station*

$d$  : Jangkauan

$a(h_m) = (1,1 \log f_c - 0,7) h_m - (1,56 \log f_c - 0,8) \dots(\text{dB})$

[sumber : Kurniawan, 2008]

Daerah penelitian mencakup 28 kelurahan yaitu 24 kelurahan berada di kota Depok dan 4 kelurahan di Jakarta selatan (lihat Peta 1). Luas daerah penelitian sebesar 4961 Ha. dengan batas absolut daerah penelitian antara 106. 77'. 30" – 106.87'.10" BT dan - 6.34'.15" - 6.41'10". LS.

Batas daerah penelitian dilihat dari lokasi relatif adalah sebagai berikut

- a) Sebelah utara : Kelurahan Srengseng Sawah
- b) Sebelah timur : Kelurahan Tugu dan Bakti Jaya

- c) Sebelah barat : Kelurahan Grogol dan Mampang
- d) Sebelah selatan : Kelurahan Pancoran Mas dan Depok

Kelurahan yang tercakup jangkauan BTS di Kota Depok

1. Kelurahan Grogol
2. Kelurahan Tanah baru
3. Kelurahan Kukusan
4. Kelurahan Pondok cina
5. Kelurahan Tugu
6. Kelurahan Bakti Jaya
7. Kelurahan Mekar Jaya
8. Kelurahan Beji
9. Kelurahan Beji Timur
10. Kelurahan Kemiri Muka
11. Kelurahan Depok
12. Kelurahan Depok Jaya
13. Kelurahan Pancoran Mas
14. Kelurahan Mampang
15. Kelurahan Pasir Gunung Selatan
16. Kelurahan Cisalak
17. Kelurahan Kerukut
18. Kelurahan Limo
19. Kelurahan Meruyung
20. Kelurahan Rangkapan Jaya
21. Kelurahan Mekar Sari
22. Kelurahan Cisalak Pasar
23. Kelurahan Abadi Jaya
24. Kelurahan Tirta Jaya

Jakarta Selatan

1. Kelurahan Srengseng Sawah
2. Kelurahan Cipadak
3. Kelurahan Lenteng Agung
4. Kelurahan Jagakarsa



### **3.2 Penggunaan tanah**

Daerah penelitian terdiri dari sebagian dari Jakarta Selatan dan Kota Depok yang mempunyai penggunaan tanah yang bervariasi seperti : Tanah pertanian & RTH, pemukiman, tanah kosong, jasa & perdagangan, badan air dan industri (lihat Peta 2). Secara umum penggunaan tanah yang mendominasi daerah penelitian adalah pemukiman, hal ini disebabkan banyak penduduk Kota Depok dari tahun ke tahun, walaupun demikian penggunaan tanah pertanian dan RTH yang berfungsi sebagai daerah resapan ibukota Jakarta maupun Kota Depok itu sendiri juga banyak.

### **3.3 Kepadatan bangunan**

Kepadatan bangunan di daerah penelitian bervariasi dari yang sangat rendah sampai sangat tinggi. Sebelah timur didominasi oleh kepadatan tinggi secara administratif berada di Cimanggis dan Sukmajaya, sebelah selatan didominasi kepadatan tinggi dan sedang secara administratif berada di kecamatan Pancoran Mas, sebelah barat didominasi oleh kepadatan rendah dan sangat rendah berada di kecamatan limo, sedangkan sebelah utara keadaannya berbeda dengan yang lain dimana kepadatannya berimbang antara tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah berada di kecamatan Jagakarsa. Bagian tengah kepadatan bangunannya bervariasi dari tinggi sampai sangat rendah. Kepadatan bangunan di daerah penelitian didominasi penggunaan tanah pemukiman. Terutama di sepanjang jalan margonda raya dan jalan Bogor raya. Daerah penelitian banyak sekali kompleks pemukiman teratur. (lihat Peta 3).

### **3.4 Lokasi BTS**

Lokasi BTS seluruhnya berada di Kota Depok yang mempunyai spesifikasi berbeda – beda (tabel 3). Setiap BTS mempunyai nama sesuai daerah tempat BTS dibangun, serta, BTS ID, tinggi, sektor dan koordinat. (Tabel.3)

Tabel.3 Spesifikasi BTS

No	Nama BTS	BTS ID	Tinggi	Sektor	Longitude	Latitude
1	Kompek Timah	178	38	42	106.8497917	-6.36840278
				210		
				378		
2	Kampus UI	188	37	78	106.8227083	-6.36041667
				246		
				414		
3	Juanda Depok	208	40	54	106.8352083	-6.37895833
				222		
				390		
4	Depok sto	227	35	165	106.8140278	-6.38958333
				333		
				501		
5	Curug agung	416	38	81	106.7991202	-6.37048611
				249		
				417		
6	Beji timur	519	39	66	106.8189281	-6.37685
				234		
				402		

[ Sumber : Divisi *fixed wireless network* Telkomflexi,2008 ]

### 3.4.1 BTS Komplek Timah

Lokasi BTS Komplek Timah berada di Kelurahan Bakti Jaya Kecamatan Sukmajaya tepatnya berada di sebelah jalan Pondok Duta Raya. BTS ini juga berada di kepadatan bangunan dengan kelas tinggi, dan penggunaan tanah perumahan. Di sekitar BTS kompleks timah banyak kompleks perumahan teratur seperti: Pondok Duta, Bukit Cengkeh1, Bukit Cengkeh 2, Pondok Duta 1, Pondok Duta 2, Komplek BCB (Bukit

Cengkeh Berbunga ), Komplek Adhi Karya, Komplek Perindustrian, Pondok Mandala 1, Komplek Pelni, dan Pondok Melati 2.

#### 3.4.2 BTS Kampus UI

Lokasi BTS yang berada di Kelurahan Kukusan, Kecamatan Beji tepatnya berada disamping pagar kuning UI. BTS ini juga berada di wilayah yang mempunyai kepadatan bangunan sangat rendah dan penggunaan tanah tegalan/ladang .Di sekitar BTS Kampus UI terdapat komplek perumahan seperti: komplek Yon Zipur 7, Komplek Bungur 3, Komplek TNI AD, Komplek Ki Zikon b, dan komplek Yon Zikon 3.

#### 3.4.3 BTS Juanda Depok

BTS Juanda Depok berada di kelurahan kemirimuka kecamatan beji , tepatnya berada di di samping jalan Ir.H.Juanda. BTS ini juga berada di wilayah antara kepadatan bangunan tinggi, rendah dan sedang. Penggunaan tanah di sekitar BTS Juanda didominasi pemukiman, diantaranya komplek pesona khayangan *estate*, Depok tengah 2 dan pemukiman tidak teratur lainnya.

#### 3.4.4 BTS Depok sto

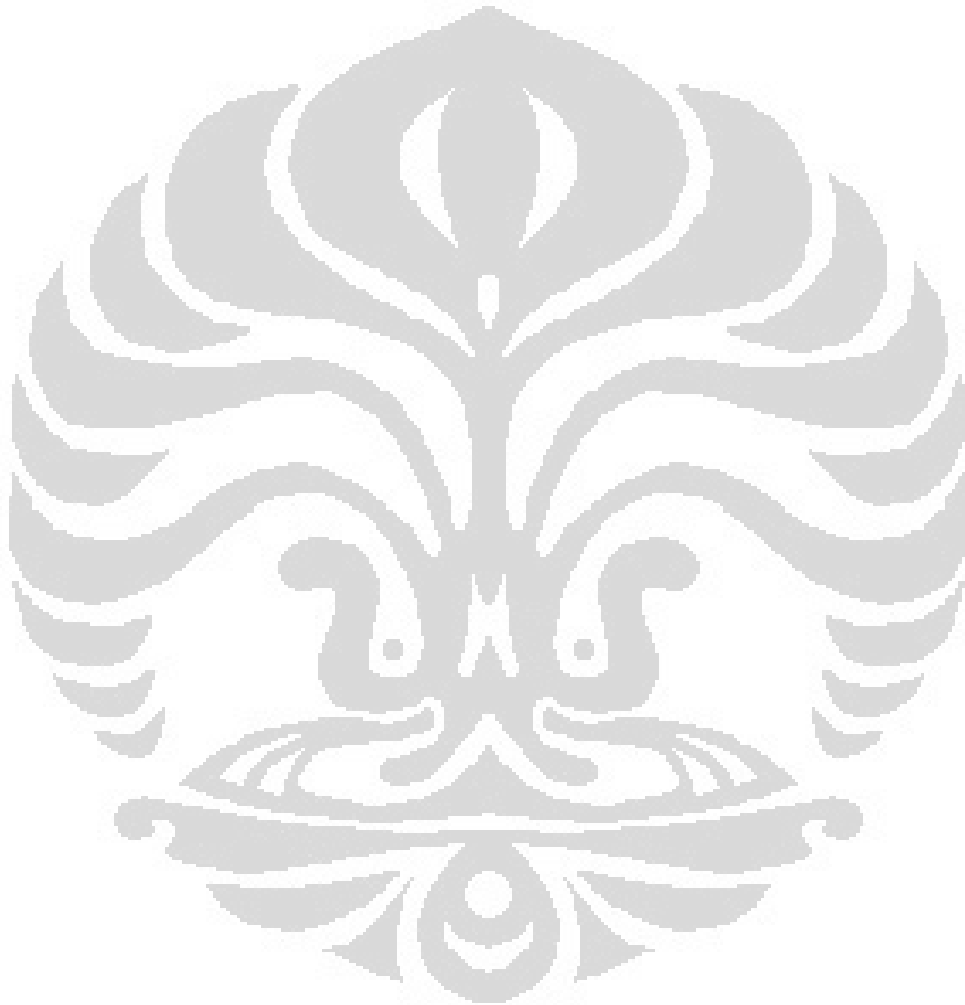
BTS Depok sto berada di kelurahan Depok Jaya kecamatan Pancoran Mas . BTS ini juga berada di wilayah yang mempunyai kepadatan bangunan tinggi dan penggunaan tanah perumahan. Tepatnya dekat Jalan melati.

#### 3.4.5 Curug Agung

Lokasi BTS Curug Agung berada di kelurahan Grogol kecamatan Limo . BTS ini juga berada di wilayah yang mempunyai kepadatan bangunan sangat rendah dan disekeliling BTS Curug agung di dominasi oleh penggunaan tanah pertanian dan RTH. BTS ini berada sekitar 30 meter dari jalan tanah baru.

### 3.4.6 Beji Timur

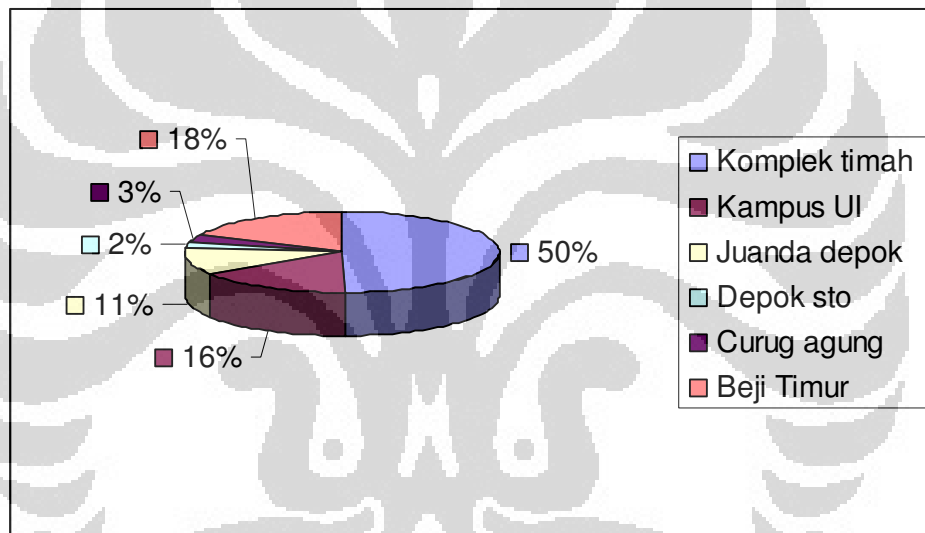
Lokasi BTS Beji Timur berada di kelurahan Beji kecamatan Beji . BTS ini juga berada di wilayah yang mempunyai kepadatan bangunan tinggi dan penggunaan tanah perumahan . BTS Beji Timur letaknya tidak terlalu jauh dari Jalan Margonda kurang lebih 200m. Dan tidak jauh dari Universitas Indonesia.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kualitas Sinyal

Kualitas sinyal di daerah penelitian hanya ada dua klasifikasi yaitu *Successfull call* dan *Forward link*, sedangkan kualitas sinyal *Bad coverage* tidak ada di daerah penelitian. Pembahasan mengenai kualitas sinyal dilakukan pada masing- masing BTS yang melayaninya dengan melihat sebarannya terhadap BTS berdasarkan kelurahan daerah penelitian. Jumlah titik sinyal seluruh BTS sebesar 2409 titik yang persentasenya berbeda – beda pada setiap BTS. (lihat Grafik1).

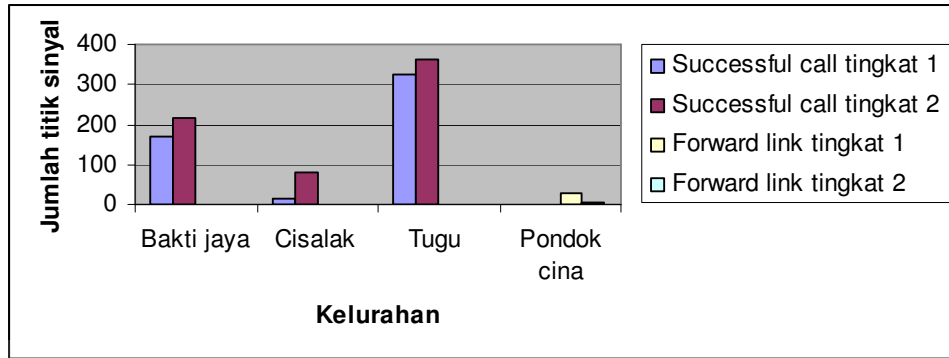


Grafik 1. Persentase titik sinyal setiap BTS .

[Sumber : Pengolahan data,2008]

#### 4.1.1 Kualitas sinyal BTS Komplek Timah

Jumlah titik sinyal yang dilayani oleh BTS Komplek Timah sebesar 1200 titik sinyal. Dengan jumlah kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I 511 titik (42.,58%), sedangkan jumlah kualitas sinyal *Successfull call* tingkat II sebesar 658 titik (54, 83 %), *Forward link* tingkat I 28 titik (2,33%) dan *Forward link* tingkat II 3 titik (0.25%). Sebaran keseluruhan titik sinyal berada di empat kelurahan di Kota Depok. (lihat Grafik 2 ).



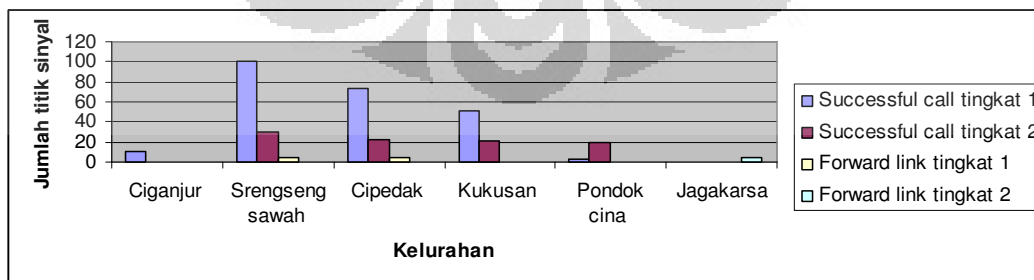
Grafik 2: Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan , BTS kompleks timah

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Kualitas sinyal *Successful call* tingkat I berada di kelurahan Bakti Jaya (168 titik), Cisalak (16 titik) dan Tugu (82 titik). *Successful call* tingkat II berada di Kelurahan Bakti Jaya (215 titik), Cisalak (82 titik), dan Tugu (361 titik). *Forward link* tingkat I hanya berada di Kelurahan Pondok Cina (28 titik) serta, *Forward link* tingkat II berada di Pondok Cina (3 titik). (lihat lampiran 1).

#### 4.1.2 Kualitas sinyal BTS Kampus UI

Jumlah titik sinyal yang dilayani oleh BTS Kampus UI sebesar 386 titik sinyal . Dengan jumlah kualitas sinyal *Successful call* tingkat I 278 titik (72,02%), sedangkan jumlah kualitas sinyal *Successful call* tingkat II sebesar 93 titik (24,09%), *Forward link* tingkat I 10 titik (2,59%) dan *Forward link* tingkat II (1,29 %). Sebaran titik sinyal berada di enam kelurahan (empat di Jakarta Selatan, dua di Kota Depok ). (lihat Grafik 3)



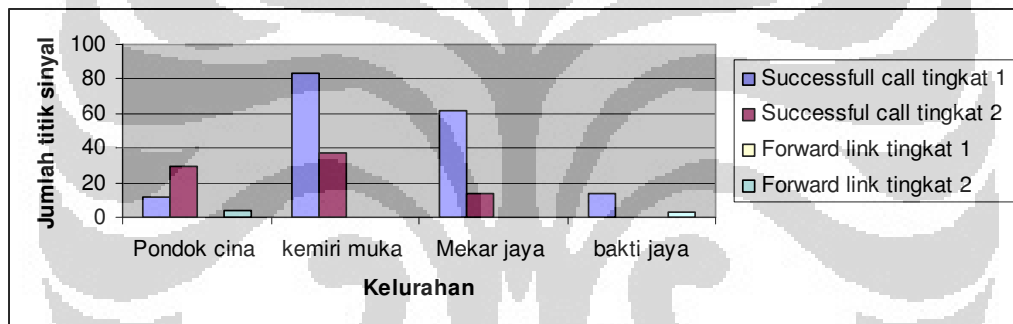
Grafik 3 : Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Kampus UI

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I berada di kelurahan Ciganjur (10 titik), Srengseng Sawah (101titik), Cipedak (73 titik), Kukusan (51titik), Pondok cina (3 titik). *Successfull call* tingkat II berada di kelurahan Srengseng Sawah (30 titik), Cipedak (23titik), Kukusan (21 titik), dan Pondok Cina (19 titik). *Forward link* tingkat I berada di kelurahan Srengseng Sawah (5 titik) dan Cipedak (5 titik). *Forward link* tingkat II berada di kelurahan Jagakarsa (5 titik) (lihat lampiran 2).

#### 4.1.3 Kualitas sinyal BTS Juanda Depok

Jumlah titik sinyal yang di layani oleh BTS Juanda Depok sebesar 258 titik sinyal dengan proporsi *Successfull call* tingkat I 171 titik (66,27%), *Successfull call* tingkat II 80 titik (31%), dan *Forward link* tingkat II 7 titik (2,71%). Sebarannya berada empat kelurahan di Kota Depok . (lihat Grafik 4)



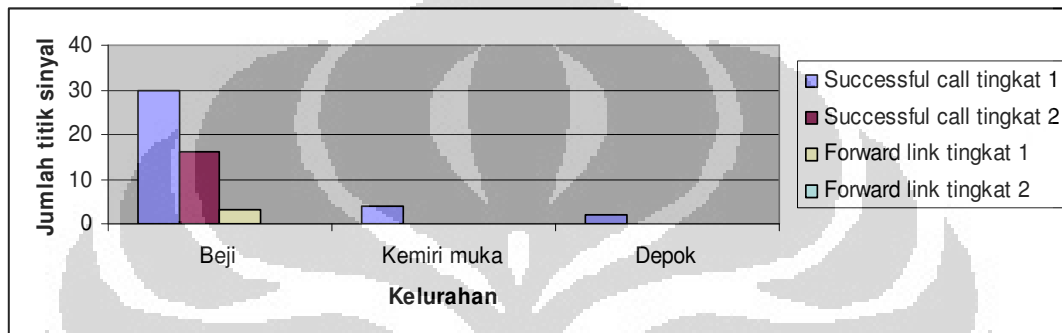
Grafik 4. Distribusi Kualitas sinyal berdasarkan kelurahan , BTS Juanda Depok

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Kualitas sinyal *Successful call* tingkat I berada di Kelurahan Pondok Cina (12 titik), Kemiri Muka (83 titik), Mekar Jaya (62 titik), dan Bakti Jaya (16 titik). *Successful call* tingkat II berada di Kelurahan Pondok Cina (29 titik), Kemiri Muka (37 titik) dan Mekar Jaya (14 titik). *Forward link* tingkat II berada di Kelurahan Pondok Cina (4 titik) dan Bakti Jaya (3 titik). (lihat lampiran 3).

#### 4.1.4 Kualitas sinyal BTS Depok sto

Jumlah titik sinyal yang dilayani oleh BTS Depok sto sebesar 55 titik sinyal dengan proporsi *Successful call* tingkat I 36 titik (65,45%), *Successful call* tingkat II 16 titik (29,09%) dan *Forward link* tingkat I 3 titik (5,45%).(lihat Grafik 5).Pada BTS Depok sto titik sinyal banyak terdapat di kelurahan Beji. Karena BTS tersebut dekat dengan kelurahan Beji.



Grafik 5 .Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kelurahan , BTS Depok sto

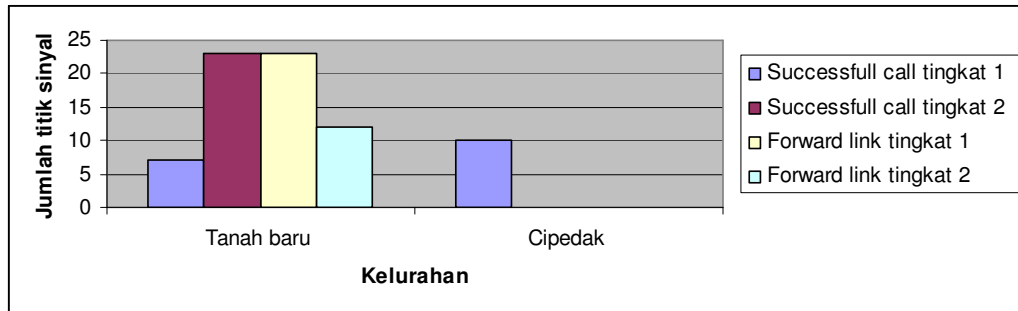
[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Kualitas sinyal *Successful call* tingkat I berada di Kelurahan Beji (30 titik), Kemiri Muka (4 titik), Depok (2 titik). *Successful call* tingkat II hanya berada di Kelurahan Beji (16 titik). *Forward link* tingkat I hanya berada di Kelurahan Beji (3 titik).(lihat lampiran 4).

#### 4.1.5 Kualitas sinyal BTS Curug Agung

Jumlah titik sinyal yang dilayani BTS Curug Agung sebesar 75 titik sinyal dengan proporsi *Successful call* tingkat I 17 titik (22,66%), *Successful call* tingkat II 23 titik (30,66%), *Forward link* tingkat I 23 titik (30,66%) dan *Forward link* tingkat II 12 titik (16%). Sebarannya berada di Kelurahan Tanah Baru (Kota Depok) dan Cipedak (Jakarta Selatan).(lihat Grafik 6).





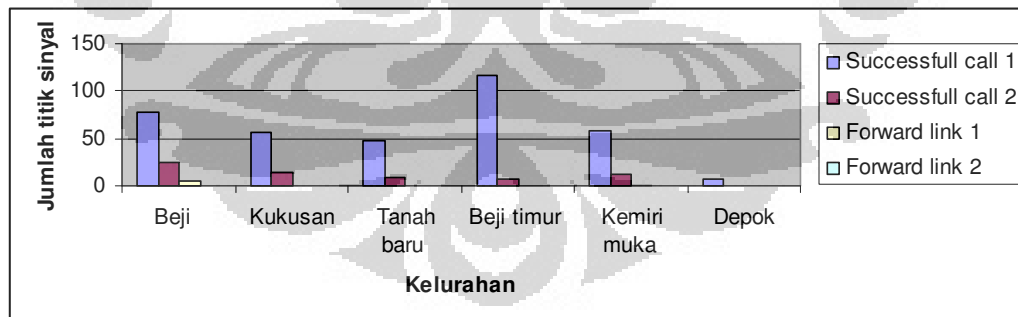
Grafik 6. Distribusi titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Curug Agung

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Kualitas sinyal *Successful call* tingkat I berada di Kelurahan Tanah Baru 7 titik dan Cipedak 10 titik. *Successful call* tingkat II hanya berada di Kelurahan Tanah Baru. *Forward link* tingkat I berada di Kelurahan Tanah Baru 23 titik. *Forward link* tingkat II berada di Kelurahan Tanah Baru 12 titik. (lihat lampiran 5)

#### 4.1.6 Kualitas sinyal BTS Beji Timur

Jumlah titik sinyal yang dilayani oleh BTS Beji Timur sebesar 435 titik dengan proporsi *Successful call* tingkat I 363 titik (83,44%), *Successful call* tingkat II 67 titik (15,40) dan *Forward link* tingkat I 5 titik (1,14 %). (lihat Grafik 7)



Grafik 7. Distribusi titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Beji

[Sumber : Pengolahan data, 2008 ]

Kualitas sinyal *Successful call* tingkat I berada di Kelurahan Beji (77 titik), Kukusan (57 titik), Tanah Baru (47 titik), Beji Timur (116 titik), Kemiri Muka (59 titik), dan Depok (7 titik). *Successful call* tingkat II berada di Kelurahan Beji (24 titik),

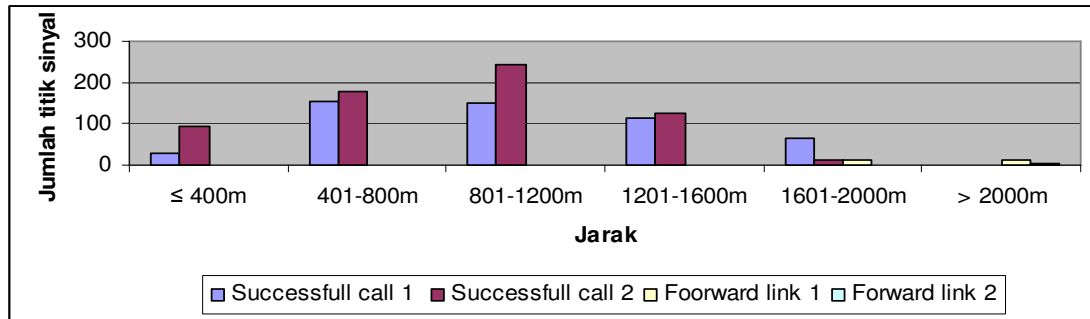
Kukusan (14 titik), Tanah Baru (9 titik), Beji Timur (7 titik) dan Kemiri Muka (13 titik). *Forward link* tingkat I hanya berada di Kelurahan Beji (5 titik). (lihat lampiran 6)

## 4.2 Hubungan Jarak dari BTS dengan kualitas sinyal.

Jarak titik sinyal dari BTS sangat berpengaruh terhadap kualitas sinyal yang di pancarkan BTS ke *receiver/MS (Mobile station)*, semakin jauh jarak *receiver* dari BTS maka semakin lemah sinyal tersebut. Pembahasan mengenai pengaruh jarak terhadap kualitas sinyal di kaji terhadap titik sinyal yang di layani oleh satu BTS dalam daerah penelitian.

### 4.2.1 BTS Komplek Timah

BTS Komplek Timah berada di kompleks perumahan kompleks timah tepatnya berada di samping jalan Pondok Duta Raya .Berdasarkan Grafik 8 dan lampiran 7 ,semakin jauh dari BTS semakin sedikit titik sinyal dan kualitas sinyal semakin rendah , serta jumlah titik pada tiap kelas jarak bervariasi dan berfluktuasi. Pada jarak  $\leq 400m$  terdapat 125 titik kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I (30 titik), *Successfull call* tingkat II (95 titik). Sebarannya berada di jalan industri, mataram, para duta dan jalan lucky abadi disamping PT. Sahidd *detolin textile*. Jarak 401 – 800m terdapat 153 *Successfull call* tingkat I dan 180 titik *Successfull call* tingkat II, yang sebarannya di jalan lucky abadi, Industri raya,nusantara, palangka dan jalan bukit cengkeh timur . Jarak 801-1200m 150 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat I, 245 *Successfull call* tingkat II. Sebaran pada kelas jarak ini berada di jalan Duta pelni, bogor raya, bukit cengkeh, Prof Lafrapane dan sebelah barat jalan H. Moch nail. Pada jarak 1201- 1600m 114 *Successfull call* tingkat I,125 titik *Successfull call* tingkat II. Sebaran titik sinyal pada kelas jarak ini berada di jalan Bogor raya, Prof Lafrapane, akses UI, asrama brimob dan jalan Ir. H Juanda. Sedangkan pada jarak 1601- 2000m 64 titik kualitas *Successfull call* tingkat II, 13 titik *Successful call* tingkat II dan 14 *Forward link* tingkat II. Sebarannya berada di jalan akses UI, bogor raya dan Ir. H. Juanda.(lihat Peta 4 )



Grafik . 8 Jarak titik sinyal terhadap BTS Komplek timah

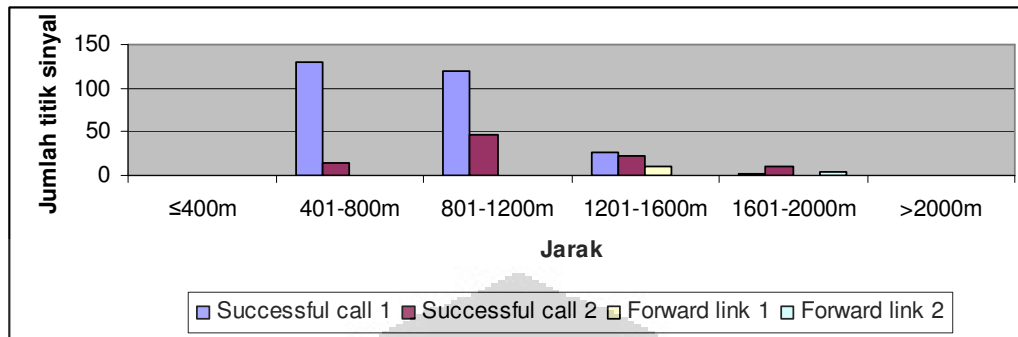
[Sumber : pengolahan data, 2008 ]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 8) *Chi square* hitung = 1124, 38. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (6-1) \times (4-1) = 15$ ,  $(0,05 ; 15) = 24,996$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Komplek Timah terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal .

#### 4.2.2 BTS Kampus UI

BTS kampus UI yang berada di kota Depok akan tetapi jangkauannya sampai kelurahan jagakarsa, Jakarta selatan. Berdasarkan Grafik 9 dan lampiran 9 titik sinyal pada setiap kelas jarak bervariasi. Pada kelas jarak 401- 800m ada 130 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat I, 14 titik *Successfull call* tingkat II yang sebarannya berada di jalan juragan sinda, kukusan dan jalan lapangan merah Srengseng Sawah. Kelas jarak 801- 1200m terdapat 119 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat I , 47 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat 2. Sebarannya berada di Jl kukusan ,Srengseng Sawah, margonda raya, palakali dan *fly over* dekat jalan margonda. Pada kelas jarak 1201- 1600m terdapat hanya 26 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat 1, 22 titik *Successfull call* tingkat 2 dan 10 titik kualitas *Forward link* tingkat I yang sebarannya sebelah timur berada di jalan lenteng agung timur jakarta selatan, akses UI, margonda raya. Sebelah barat daya berada di jalan kukusan dan palakali. Sebelah barat berada di jalan srengseng sawah. Sebelah utara sebarannya berada di jalan Srengseng Sawah kelas jarak 1601- 2000 m jumlah titik sinyalnya sebesar 3 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat I, 10 titik sinyal *Successfull call* tingkat II, dan 5 titik kualitas *Forward link*

tingkat II. Sebaran titik sinyal pada jarak tersebut berada di jalan akses UI dan srengseng sawah. (lihat Peta 5)



Grafik .9 Jarak titik sinyal terhadap BTS kampus UI

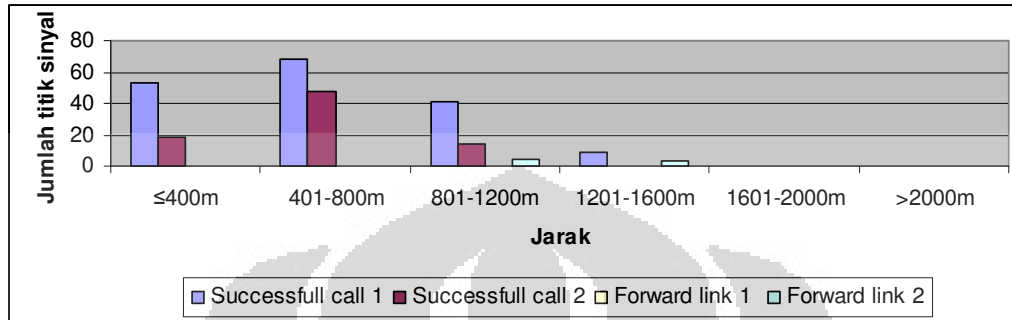
[Sumber: Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 10) *Chi square* hitung = 204,630. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (4 - 1) \times (4 - 1) = 9$ ,  $(0,05 ; 6) = 16,919$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Kampus UI terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal .

#### 4.2.3 BTS Juanda Depok

Pada BTS juanda Depok terdapat 258 titik sinyal dengan proporsi 251 titik sinyal (97.28 %) dengan kualitas *Successfull call* dan 7 titik sinyal (2.71 %) dengan kualitas *forward link*. Seluruh titik sinyal yang dilayani BTS Juanda berada di empat kelurahan di Kota Depok Yaitu, kelurahan Pondok Cina, Kemiri Muka, Bakti Jaya dan Mekar Jaya. Berdasarkan grafik 10 dan lampiran 11, pada kelas jarak  $\leq 400m$  terdapat 53 titik sinyal kualitas *successfull call tingkat I*, 18 titik *successfull call tingkat II* yang berada di jalan Ir.H.Juanda kelurahan kemiri muka, dan mekar jaya. Kelas jarak 401- 800 m terdapat 68 titik sinyal kualitas *Successfull call tingkat I*, 48 *Successfull call tingkat II* yang berada di jalan margonda raya dan Ir.H.Juanda. Kelas jarak 801- 1200m terdapat 41 titik sinyal kualitas *successfull call tingkat I*, 14 titik *Successfull call tingkat II* dan 4 titik kualitas *Forward link tingkat II*. Sebarannya berada di jalan margonda raya dan Ir.H.Juanda. Kelas jarak 1201-1600m terdapat 9 titik sinyal kualitas *successfull call tingkat I*, 3 titik kualitas *Forward link tingkat II* yang terdapat di jalan Ir.H.Juanda kelurahan bakti jaya.

Berdasarkan Grafik 10 terlihat jarak sangat berpengaruh terhadap kualitas sinyal, dimana semakin jauh jumlah sinyal semakin sedikit dan kualitasnya juga semakin lemah. Pada jarak 1201–1600m jumlah titik kualitas sinyal *Successful call* tingkat I sudah mulai berkurang. (lihat Peta 6).



Grafik 10. Jarak titik sinyal BTS Juanda Depok

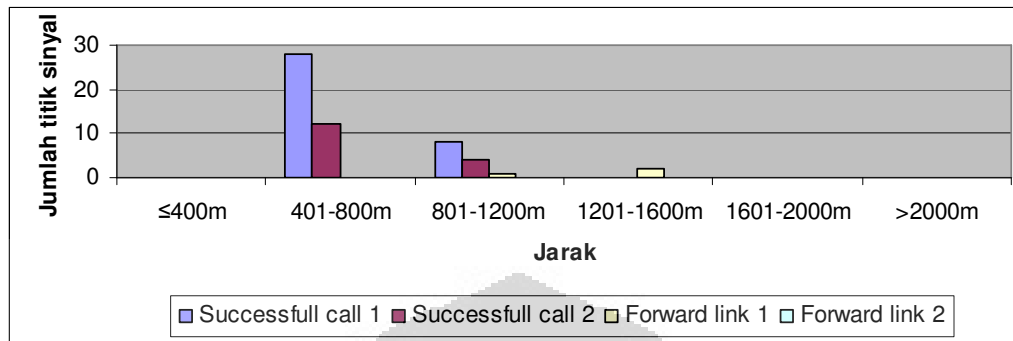
[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 12) *Chi square* hitung = 42,130. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (4-1) \times (3-1) = 6$ ,  $(0,05;6) = 12,592$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel , maka di BTS Juanda Depok terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal .

#### 4.2.4 BTS Depok sto

BTS Depok sto melayani tiga kelurahan di Kota Depok yaitu Beji, Kemiri Muka dan Depok. Berdasarkan Grafik 11 dan lampiran 13, jumlah titik sinyal BTS Depok sto sebesar 55 titik sinyal dengan proporsi 52 titik (94,45 %) dengan kualitas sinyal *Successful call* dan 3 titik (5,45%) dengan kualitas sinyal *Forward link*. Pada kelas Jarak 401- 800m terdapat 28 titik sinyal dengan kualitas *Successful call* tingkat I, 12 titik, *Successful call* tingkat II yang berada di jalan nusantara, Moh.I.R. Rais kelurahan Beji. Kelas jarak 801- 1200m terdapat 8 titik sinyal dengan kualitas sinyal *successful call tingkat I*, 4 titik *Successful call* tingkat II dan 1 titik kualitas *Forward link* tingkat 1 yang terdapat di jalan H.Asmawi. kelurahan beji kota Depok.Kelas jarak 1201- 1600m terdapat 2 titik kualitas *Forward link* tingkat I yang terdapat di kelurahan Beji .Pada BTS Depok sto terlihat bahwa semakin jauh dari BTS maka nilai sinyalnya semakin lemah

yang ditandai oleh tidak adanya kualitas sinyal *Successful call*, dan hanya terdapat kualitas sinyal *Forward link*. hal ini terlihat pada kelas jarak 1201- 1600m. (lihat Peta 7).



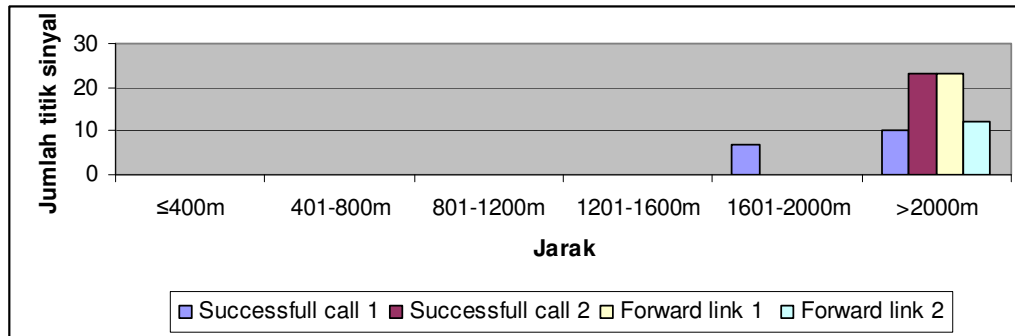
Grafik. 11 Jarak titik sinyal BTS Depok sto.

[Sumber: Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 14) *Chi square* hitung = 37,149. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4$ ,  $(0,05; 4) = 9,488$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Depok sto terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal .

#### 4.2.5 BTS Curug Agung

Titik sinyal BTS Curug Agung sebesar 75 titik dengan proporsi 40 titik sinyal (53,33%) kualitas sinyal *Successful call* dan 35 titik sinyal (46,66 %) kualitas sinyal *forward link*. Sebaran titik sinyal yang dilayani BTS Curug Agung berada di dua kelurahan yaitu Tanah Baru dan Cipedak. Berdasarkan Grafik 12 dan lampiran 15 pada kelas 1601- 2000m terdapat 10 titik sinyal *Successful call* tingkat I berada di jalan Mohamad kafi 1.Kelas jarak > 2000m terdapat 7 titik sinyal *Successful call* tingkat I, 23 titik *Successful call* tingkat II, 23 titik *Forward link* I dan 12 titik *Forward link* tingkat II. Sebarannya berada di jalan Tanah Baru (Peta 8).



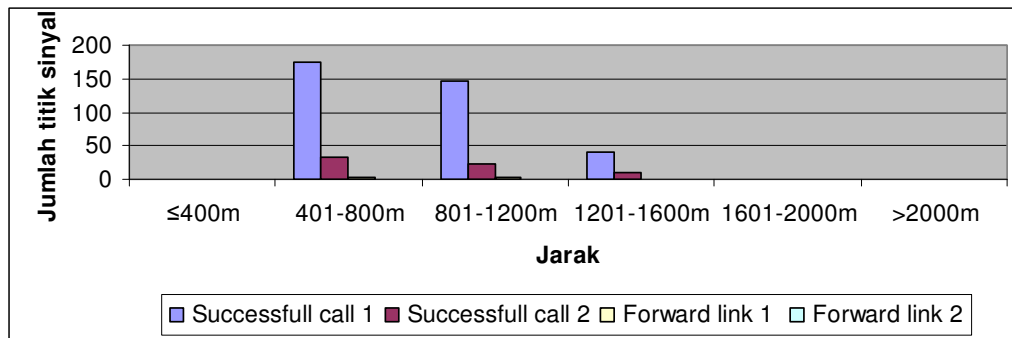
Grafik.12 Jarak titik sinyal BTS Curug agung.

[Sumber : Pengolahan, data 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 16) *Chi square* hitung = 39,367. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (2 - 1) \times (4 - 1) = 3$ ,  $(0,05;6) = 7,815$  *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Curug Agung terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal.

#### 4.2.6 BTS Beji Timur

Jumlah titik sinyal yang dilayani oleh BTS Beji sebesar 435 titik dengan 430 (98,85 %) kualitas *Successful call* dan 5 titik(1,14 %) dengan kualitas *Forward link* . Berdasarkan Grafik 12 dan lampiran 17, pada jarak 401- 800 m terdapat 175 titik sinyal kualitas *Successfull call* tingkat I, 32 titik *Successfull call* tingkat II dan 3 titik sinyal kualitas *Forward link* yang berada di jalan Moh.I.Ridwan. rais, pakis, dan jalan K. H.Ahmad Dahlan komplek Politeknik UI. Kelas jarak 801 – 1200m sebesar 148 titik sinyal d kualitas *Successfull call* tingkat I, 24 titik *Successfull call* tingkat II dan 4 titik kualitas *Forward link* tingkat I,. Sebarannya berada di jalan kukusan, palakali, Tanah Baru dan jalan Moh.I.Ridwan rais. Kelas jarak 1201- 1600m terdapat 40 titik sinyal dengan kualitas *Successfull call tingkat I* dan 11 kualitas *Successfull call tingkat II*, sebarannya berada di jalan Kukusan,Tanah Baru, Moh.I.Ridwan rais dan jalan margonda raya.(lihat Peta 9).



Grafik 13 Jarak titik sinyal BTS Beji

[Sumber: Pengolahan, data 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil output SPSS (lampiran 18) *Chi square* hitung = 2,492 dan *Chi-square* tabel = 9,488 . Derajat bebas  $df = (Jumlah\ baris - 1) \times (Jumlah\ kolom - 1) = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4$  ,  $(0,05; 4) = 9,488$ . *Chi square* hitung < *Chi square* tabel, maka di BTS Beji Timur tidak terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal.

#### 4.3 Hubungan kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan.

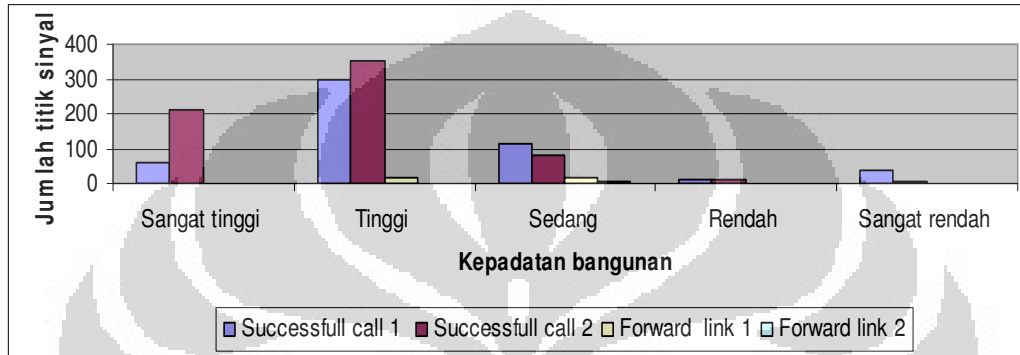
Berdasarkan pengolahan data kepadatan bangunan ada lima klasifikasi yaitu Sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Pengaruh kepadatan bangunan terhadap kualitas sinyal di bahas menurut wilayah jangkauan setiap BTS. Secara umum sebelah timur daerah penelitian di dominasi wilayah dengan kepadatan bangunan sangat tinggi dan tinggi. Sebelah selatan didominasi oleh kepadatan tinggi dan sangat tinggi. Sebelah barat didominasi oleh kepadatan sedang, rendah dan sangat rendah. Sebelah utara didominasi oleh kepadatan tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

##### 4.3.1 BTS Komplek Timah

Berdasarkan peta kepadatan bangunan BTS komplek timah berada di kepadatan dengan klasifikasi tinggi, yang didominasi perumahan teratur (lihat Peta10). Pada Grafik 14 dan lampiran 19 dengan kepadatan bangunan sangat tinggi jumlah kualitas sinyal tingkat II (211 titik) lebih banyak daripada kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I (58 titik). Kepadatan bangunan tinggi jumlah titik *Successfull call* tingkat I (295 titik) lebih



sedikit daripada *Successfull call* tingkat II (350 titik) sedangkan *Forward link* hanya 14 titik. Pada kepadatan sedang titik sinyal yang paling banyak didominasi *Successfull call* tingkat I (111 titik), *Successfull call* tingkat II 79 titik *Forward link* tingkat I 14 titik dan *forward link* tingkat II 3 titik. Pada kepadatan bangunan Rendah hanya *successfull call* tingkat I sebesar 10 titik dan *Successfull call* II 11 titik. Pada kepadatan bangunan sangat rendah didominasi oleh *Successfull call* tingkat I (37 titik dari 44 titik) dan 7 titik *Successfull call* tingkat II.

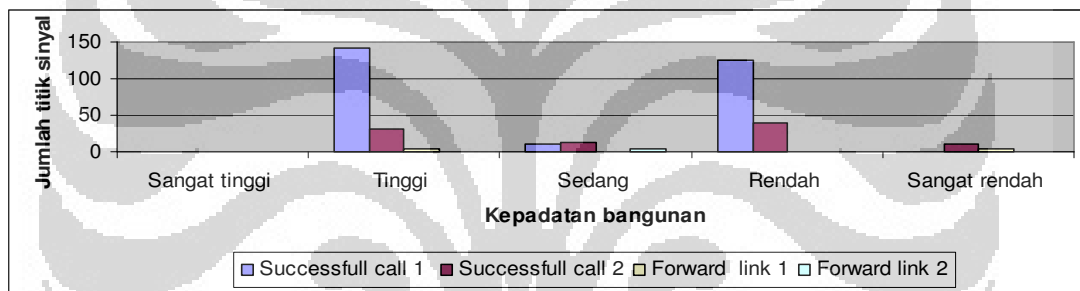


Grafik 14. Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kepadatan bangunan BTS Komplek timah [Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 20) *Chi square* hitung = 142,584 . Derajat bebas  $df = (Jumlah\ baris - 1) \times (Jumlah\ kolom - 1) = (5 - 1) \times (4 - 1) = 12$ ,  $(0,05 ; 12) = 21,06$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Komplek Timah terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal.

### 4.3.2 BTS Kampus UI

BTS kampus UI berada di kepadatan sangat rendah dekat kampus UI sekitar dari pagar kuning (lihat Peta 11). Berdasarkan Grafik 15 dan lampiran 21 pada kepadatan bangunan tinggi didominasi *Successful call* tingkat I sebesar 142 titik, dibandingkan dengan *Successful call* tingkat II (32 titik) dan *Forward link* tingkat I (5 titik). Pada kepadatan bangunan sedang relatif tidak ada yang mendominasi, kualitas sinyal *Successful call* tingkat I 10 titik, *Successful call* tingkat II 12 titik dan *Forward link* tingkat II 5 titik. Pada kepadatan bangunan rendah didominasi oleh kualitas sinyal *Successful call* tingkat I sebesar 126 dan *Successful call* tingkat I 39 titik. Pada kepadatan bangunan sangat rendah kualitas bangunan *Successful call* tingkat II 10 titik dan *Forward link* tingkat I 5 titik.



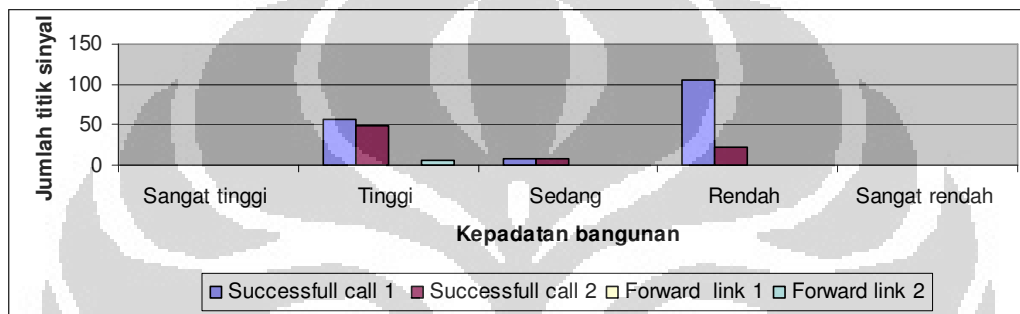
Grafik 15. Distribusi kualitas bangunan berdasarkan kepadatan bangunan BTS kampus UI

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 % . Berdasarkan hasil output SPSS (lampiran 22) *Chi square* hitung = 162,168 .Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (4 - 1) \times (4 - 1) = 9$  ,  $(0,05 ; 9) = 16,919$  . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel , maka di BTS kampus UI terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal . Maksudnya terjadi hubungan antara kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan. walaupun pada kelas kepadatan sangat tinggi tidak terdapat titik sinyal.

### 4.3.3 BTS Juanda Depok

BTS Juanda Depok terdapat di kepadatan bangunan tinggi yang didominasi perumahan (lihat Peta 12). Berdasarkan Grafik 16 dan lampiran 23 pada kepadatan bangunan tinggi *Successfull call* tingkat I 56, *Successfull call* tingkat II 49 titik dan *Forward link* tingkat II 7 titik. Pada kepadatan bangunan sedang *Successful call* tingkat I 9 titik dan *Successful call* tingkat II 8 titik. Pada kepadatan bangunan rendah terdapat 106 titik *Successful call* tingkat I dan 23 titik *Successful call* tingkat II .

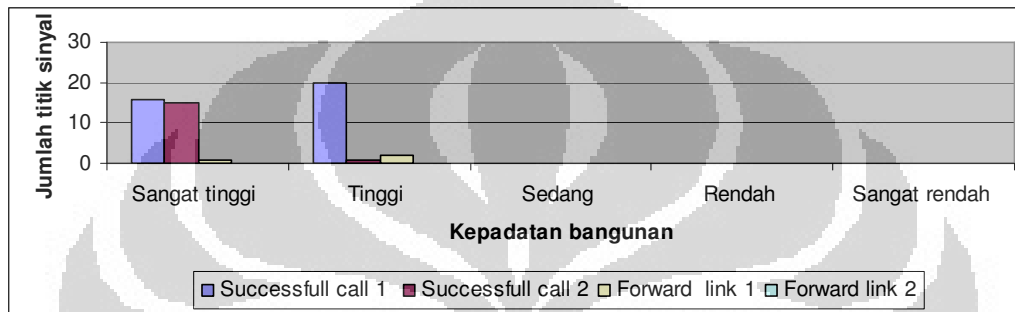


Grafik 16 Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kepadatan bangunan BTS Juanda Depok [Sumber : Pengolahan data , 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 24) *Chi square* hitung = 33,477. Derajat bebas  $df = (Jumlah\ baris - 1) \times (Jumlah\ kolom - 1) = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4$ ,  $(0,05 ; 4) = 9,488$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS juanda Depok terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal . Artinya bahwa terdapat hubungan antara kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, walaupun titik sinyal tidak berada pada kelas kepadatan kepadatan bangunan sangat tinggi dan sanagat rendah

#### 4.3.4 BTS Depok sto

BTS Depok sto terdapat kepadatan bangunan tinggi (lihat Peta13). Berdasarkan Grafik17 dan lampiran 25, kepadatan bangunan sangat tinggi jumlah titik *Successfull call* tingkat I sebesar 16 titik, *Successfull call* tingkat I 15 titik dan 1 titik *Forward link* tingkat I. Pada kepadatan bangunan tinggi jumlah titik *Successfull call* tingkat I sebesar 20 titik, *Successfull call* tingkat II 1 titik dan *Forward link* tingkat I 2 titik.

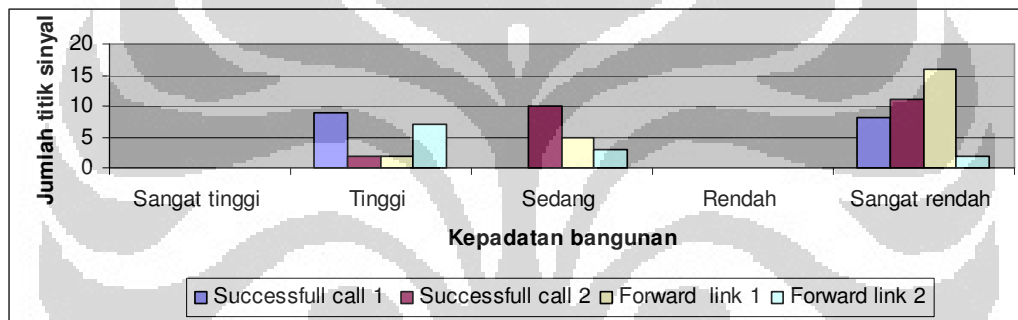


Grafik 17. Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kepadatan bangunan depok sto  
[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 26) *Chi square* hitung = 11,873. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (2 - 1) \times (3 - 1) = 2$ ,  $(0,05 ; 2) = 5,991$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel , maka di BTS depok sto terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal .

### 4.3.5 BTS Curug Agung

BTS Curug Agung terdapat di kepadatan bangunan sangat rendah (lihat peta 14). Berdasarkan Grafik 18 dan lampiran 27, pada kepadatan bangunan tinggi terdapat pada semua jenis kualitas sinyal. Pada kepadatan bangunan jumlah *successfull call* tingkat I terdapat 9 titik, *Successfull call* tingkat II 2 titik, *Forward link* tingkat I 2 titik dan *Forward link* tingkat II 7 titik. Pada kepadatan sedang di dominasi kualitas sinyal *Successfull call* tingkat II sebesar 10 titik, *Forward link* tingkat I 5 titik, dan *Forward link* tingkat II 3 titik. Pada kepadatan bangunan sangat rendah jumlah titik *Successfull call* tingkat I 8 titik, *Successfull call* tingkat II 11 titik, *Forward link* tingkat I 16 titik dan *Forward link* tingkat II 2 titik.

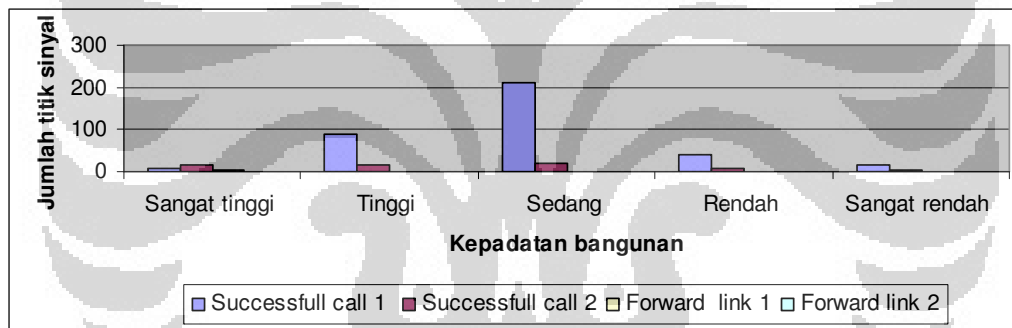


Grafik 18 Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kepadatan bangunan Curug Agung [Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil *output* SPSS (lampiran 28) *Chi square* hitung = 26,787. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (3 - 1) \times (4 - 1) = 6$ ,  $(0,05 ; 6) = 12,592$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS Curug Agung terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal. Artinya bahwa terdapat hubungan antara kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan , walaupun pada BTS Curug agung titik sinyal tidak terdapat pada kelas kepadatan bangunan sangat tinggi dan rendah

### 4.3.6 BTS Beji Timur

BTS Beji timur terdapat di kepadatan bangunan tinggi (lihat Peta 15) yang didominasi perumahan. Berdasarkan Grafik 19 dan lampiran 29 dibawah, pada kepadatan bangunan sangat tinggi terdapat *Successfull call* tingkat I sebesar 7 titik, *Successfull call* tingkat II 17 titik, *Forward link* tingkat I 4 titik. Pada kepadatan bangunan tinggi di dominasi oleh kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I 89 titik dan 15 titik *Successfull call* tingkat II .Pada kepadatan sedang di dominasi kualitas sinyal *Successfull call* tingkat I 209 titik, *Successfull call* tingkat II 22 titik dan 1 titik *Forward link* tingkat I. Pada kepadatan bangunan rendah masih didominasi *successfull call* tingkat I 40 titik sedangkan *Successfull call* tingkat II hanya 9 titik. Sedangkan pada kepadatan bangunan sangat rendah masih didominasi oleh *successfull call* tingkat I sebesar 18 titik dan *Successfull call* tingkat II hanya 4 titik. (lihat Peta 15)



Grafik 19. Distribusi kualitas sinyal berdasarkan kepadatan bangunan Beji Timur

[Sumber : Pengolahan data,2008]

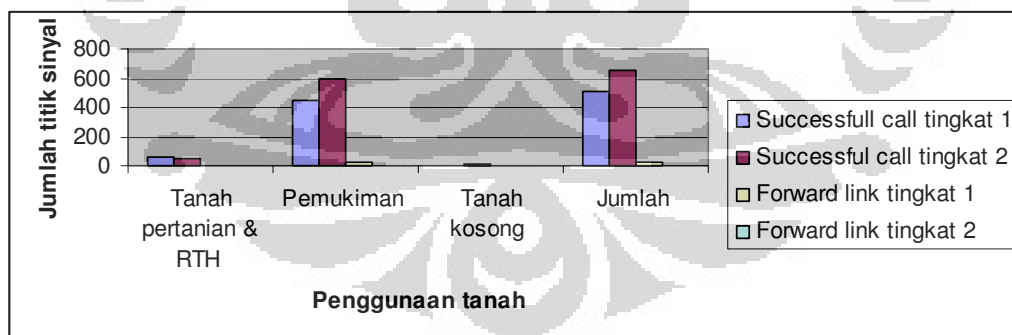
Untuk memperkuat analisa spasial di gunakan analisis statistik *Chi-square* dengan taraf kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil output SPSS (lampiran 30), *Chi square* hitung = 100,918. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (5 - 1) \times (3 - 1) = 8$ ,  $(0,05 ; 8) = 15, 507$ . *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS beji timur terdapat hubungan antara kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal .

#### 4.4 Hubungan kualitas sinyal dengan penggunaan tanah.

Pembahasan mengenai hubungan penggunaan tanah terhadap kualitas sinyal, dibahas dengan cara melihat lokasi titik sinyal tersebut berada dipenggunaan tanah apa dan menghadap BTS yang melayaninya. Penggunaan tanah daerah penelitian di dominasi oleh pemukiman. Secara umum sebelah barat atau daerah layanan BTS curug agung cukup banyak Penggunaan tanah pertanian & RTH. Sebelah selatan didominasi oleh penggunaan tanah pemukiman. Sebelah timur didominasi penggunaan tanah pemukiman. Sedangkan sebelah utara penggunaan tanahnya bervariasi yaitu pemukiman, tanah pertanian & RTH dan badan air.

##### 4.4.1 BTS Komplek Timah

Berdasarkan Grafik 20 dan lampiran 31 tanah pertanian & RTH hanya ada dua kelas kualitas sinyal yaitu *Successfull call* tingkat 1 (58 titik) dan *successfull call* tingkat 2 (52 titik). Penggunaan tanah pemukiman *Successfull call* tingkat 1 (448 titik), *Successfull call* tingkat 2 (592 titik), *Forward link* tingkat 1 (28 titik) dan *Forward link* tingkat 2 (3 titik), sedangkan tanah kosong *Successfull call* tingkat 1 (5 titik) dan *Successfull call* tingkat 2 (14 titik). (lihat Peta 16)



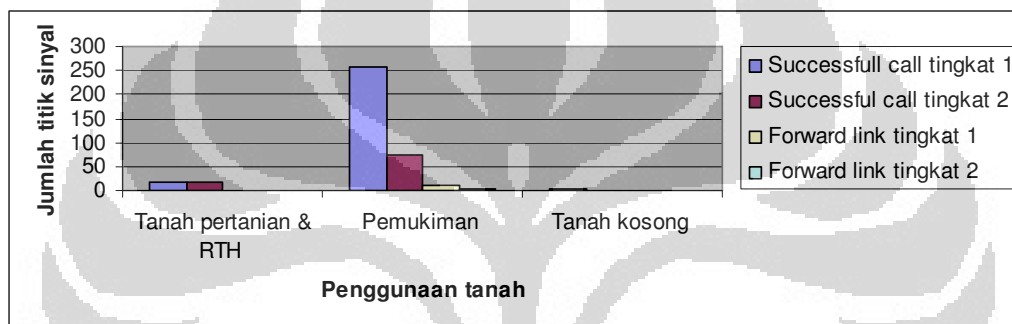
Grafik 20 . Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS komplek timah

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *chi - square*. Berdasarkan output SPSS (lampiran 32) *chi - square* hitung = 14.335. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (3 - 1) \times 4 - 1 = 6$ ,  $(0,05 ; 6) = 12,592$ , *Chi square* hitung > *Chi square* tabel, maka di BTS komplek timah terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal .

#### 4.4.2 BTS Kampus UI

Berdasarkan Grafik 21 dan lampiran 33 kualitas sinyal *Successfull call* tingkat 1 (16 titik) dan *Successfull call* tingkat 2 (19 titik), terdapat di penggunaan tanah, tanah pertanian & RTH. Pada penggunaan tanah pemukiman *Successfull call* tingkat 1 (257 titik), *Successfull call* tingkat 2 (74 titik), *Forward link* tingkat 1(10 titik ) dan *Forward link* tingkat 2 ( 5 titik). Pada tanah kosong *Successfull call* tingkat 1 (5 titik). (lihat Peta 17)



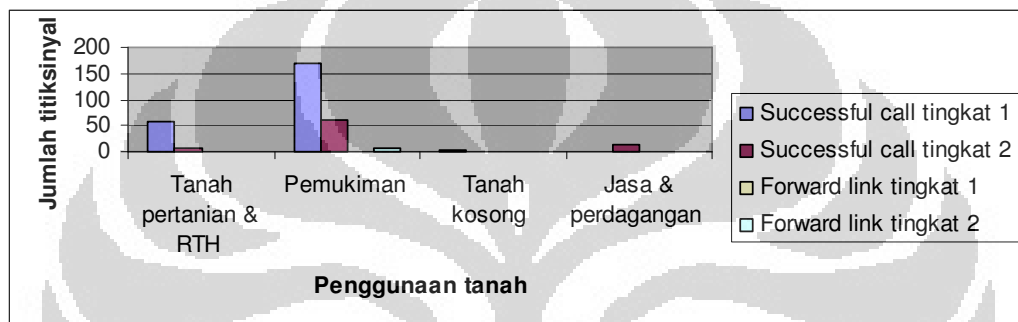
Grafik 21 . Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS kampus UI  
[Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *chi - square*. Berdasarkan output SPSS (lampiran 34) *Chi - square* hitung = 21,384 Derajat bebas  $df = (Jumlah\ baris - 1) \times (Jumlah\ kolom - 1) = (3 - 1) \times (4 - 1) = 6$ ,  $(0,05 ; 6) = 12,592$ , *Chi square* hitung  $>$  *chi square* tabel, maka di BTS Kampus UI terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal .



#### 4.4.3 Juanda Depok

Berdasarkan Grafik 22 dan lampiran 35 pada tanah pertanian & RTH terdapat kualitas sinyal *successful call* tingkat 1 (59 titik), *Successful call* tingkat 2 (6 titik). Pemukiman terdapat kualitas sinyal *successful call* tingkat 1 (107 titik), *successful call* tingkat 2 (61 titik). *forward link* tingkat 2 (7 titik). Tanah kosong hanya terdapat kualitas sinyal *Successful call* tingkat 1 (5 titik). Pada jasa & perdagangan terdapat kualitas sinyal *forward link* tingkat 2 (13 titik). (lihat Peta 18)

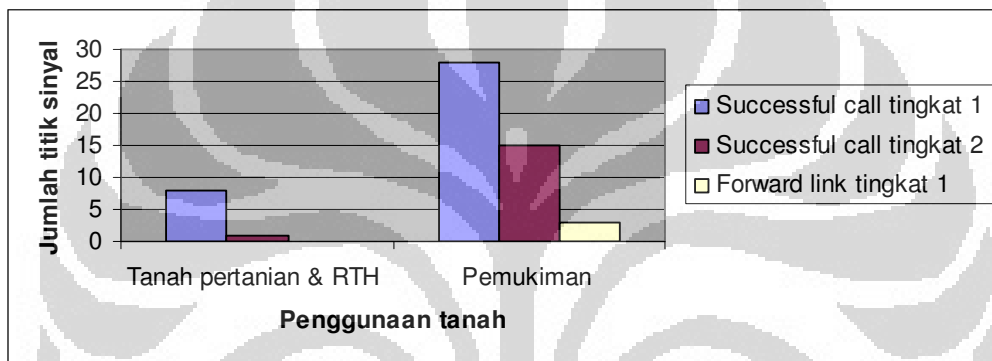


Grafik 22 . Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah Juanda Depok  
[Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *chi – square*. Berdasarkan output SPSS (lampiran 36) *Chi – square* hitung = 51,656. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (4 - 1) \times (3 - 1) = 6$ ,  $(0,05 ; 6) = 12,592$ , *Chi square* hitung > *chi square* tabel, maka di BTS Juanda Depok terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal .

#### 4.4.4 Depok sto

Berdasarkan Grafik 23 dan lampiran 37, pada tanah pertanian & RTH terdapat *Successful call* tingkat I (8 titik), *Successful call* tingkat II (1 titik). Pemukiman terdapat kualitas sinyal *Successful call* tingkat I (28 titik), *Successful call* tingkat II (15 titik) dan *Forward link* tingkat I (3 titik). (Lihat Peta 19). Pada BTS ini titik sinyal banyak terdapat di pemukiman, dan didominasi oleh kualitas sinyal *Successful call* tingkat I (28 titik). Hal ini disebabkan sekitar BTS Depok sto banyak terdapat pemukiman yang cukup padat. Walaupun juga terdapat tanah pertanian & ruang terbuka hijau (RTH)

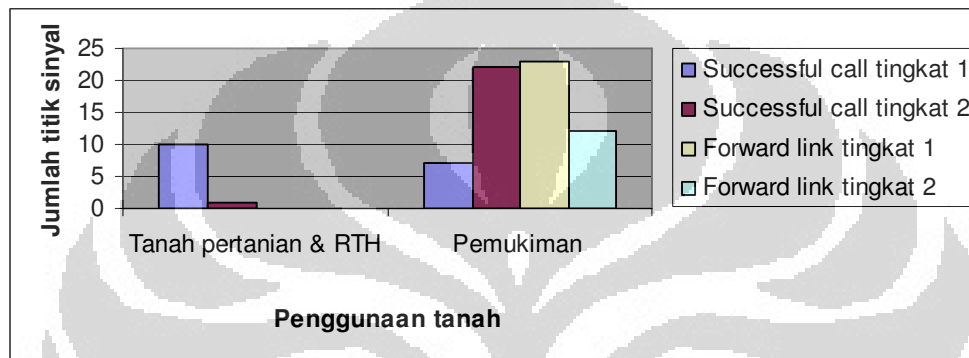


Grafik 23. Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah Depok sto  
[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *chi - square*. Berdasarkan output SPSS (lampiran 38) *Chi - square* hitung = 2,686, Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (2-1) \times (3-1) = 2$ ,  $(0,05 ; 2) = 5,991$ . *Chi square* hitung < *chi square* tabel, maka di BTS Depok sto tidak terdapat hubungan antar penggunaan tanah dengan kualitas sinyal.

#### 4.4.5 BTS Curug agung

Berdasarkan Grafik 24 dan lampiran 39, Pada tanah pertanian & RTH terdapat kualitas sinyal *Successful call* tingkat 1 (10 titik), *Successful call* tingkat 2 (1titik). Pada pemukiman terdapat semua kelas kualitas sinyal yaitu *Successful call* tingkat 1(7 titik), *Successful call* tingkat 2 (22 titik), *Forward link* tingkat 1(23 titik) dan *Forward link* tingkat 2 (12 titik). (lihat Peta 20)

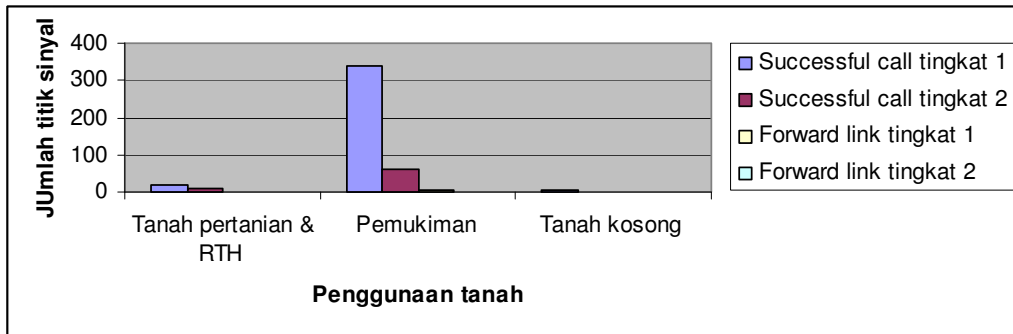


Grafik 24 . Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah.Curug agung  
[Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *chi - square* . Berdasarkan output SPSS (lampiran 40) *Chi – square* hitung = 34,457. Derajat bebas  $df = (\text{Jumlah baris} - 1) \times (\text{Jumlah kolom} - 1) = (2-1) \times (4 - 1) = 3$ ,  $(0,05 ; 3) = 7,815$ . *Chi - square* hitung  $>$  *Chi square* tabel, maka di BTS Curug Agung terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal.

#### 4.4.6 BTS Beji Timur

Berdasarkan Grafik 25 dan lampiran 41, pada tanah pertanian & RTH hanya terdapat kualitas sinyal *Successful call* tingkat I (19 titik ), *Successful call* tingkat II (8 titik). Pemukiman *Successful call* tingkat I (341 titik), *Successful call* tingkat II (59 titik), *Forward link* tingkat I (5 titik ). Tanah kosong hanya *Successful call* tingkat I(3 titik) . (lihat Peta 21)



Grafik 25 . Distribusi titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah. Beji Timur

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Untuk memperkuat analisa spasial di atas, digunakan analisa statistik *Chi - square* . Berdasarkan output SPSS (lampiran 42) *Chi - square* hitung = 5,243, Derajat bebas  $df = (Jumlah\ baris - 1) \times (Jumlah\ kolom - 1) = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4$ ,  $(0,05 ; 4) = 9,448$ . *Chi - square* hitung  $< Chi\ square\ tabel$ , maka pada BTS Beji Timur tidak terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal .

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Pada umumnya kualitas sinyal yang dilayani enam BTS serta berada di Kota Depok dan Jakarta selatan adalah kuat, karena di dominasi oleh kualitas sinyal *Successful call*. Sedangkan kualitas sinyal *Forward link* nya hanya sedikit. Berdasarkan analisa spasial dan statistik, hubungan kualitas sinyal dengan Jarak terdapat pada BTS komplek timah, BTS kampus UI, BTS Juanda Depok, BTS Depok sto dan BTS Curug Agung. Sedangkan pada BTS Beji Timur tidak terdapat hubungan antara jarak dengan kualitas sinyal. Hubungan kepadatan bangunan dengan kualitas sinyal terjadi pada semua BTS. Sedangkan hubungan penggunaan tanah dengan kualitas sinyal hanya terjadi di empat BTS yaitu BTS Komplek timah, BTS Kampus UI, BTS Juanda Depok dan BTS Curug Agung, sedangkan pada BTS Depok sto dan BTS Beji Timur tidak ada indikasi hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas sinyal. Hal ini dikarenakan BTS Depok sto dan Beji Timur didominasi oleh penggunaan tanah pemukiman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansori,Hilman *Dasar-dasar Teknologi Komunikasi Telepon Seluler* . 2008
- Artiwi, Titi. 1995. *Kualitas Siaran Televisi Republik Indonesia di Wilayah Antara Pegunungan Pembarisan dan Gunung slamet Jawa tengah*. Skripsi Jurusan Geografi FMIPA UI, Universitas Indonesia.
- Baxter , S 2002 CDMA Field RF Optimization Agilent tools  
[http:// howcdmaworks.com](http://howcdmaworks.com) 18 maret pukul 09 00 WIB
- Bintarto, R & Surastopo H 1979. *Metode Analisis Geografi*. Jakarta : LP3ES
- Pratisto, Arif. 2004. *Cara mudah mengatasi masalah Statistik dan Rancangan percobaan dengan SPSS 12*. Elex Media Komputindo . Jakarta
- Couch II , Leon W. 1997. *Digital And Analog Communications Systems* (5<sup>th</sup> edition). Prentice Hall International Inc. London.
- Damaiyanti, R. 2004. *Kualitas Penerimaan Sinyal Telepon Seluler Di Kawasan Segitiga Emas Jakarta (Studi Kasus Sinyal Telkomlexi )*. Skripsi Sarjana S1. Departemen Geografi FMIPA UI, Depok.
- Garg, Vijay, K. “*Wireless Network Evolution*”. Prentice Hall. New jersey 2002.
- Hioki, W. 1998. *Telecommunication* . Prentice – Hall Inc , New Jersey
- Kurniawan,Adit. 2008.*Sistem komunikasi bergerak*.Diktat kuliah . Departemen Teknik elektro . Institut Teknologi Bandung.
- Lee, William C.Y. 1995 *Mobile Cellular Telecommunications Analog And Digital System* McGraw - Hill,Inc Singapore

Moryadas, S & John C. Lowe. 1975. “ *The Geography of Movement* “. Houghton Mifflin – Company. Boston

Nugraha, F. 2006. *Kualitas sinyal telepon seluler Telkomflexi di Jakarta Barat dan sekitarnya*. Skripsi Sarjana S1 .Departemen Geografi FMIPA UI Depok

Putera, R. 2004. *Jangkauan BTS Indosat M3 pada koridor Jalur Ciawi – Puncak-Cianjur* . Skripsi Sarjana S1. Departemen Geografi FMIPA UI, Depok.

Putri, Hesti Prima. 2007. *Variasi Suhu Udara Permukaan Pada Penggunaan Tanah Perkotaan ( Studi kasus : Di Sebagian Wilayah Jakarta Selatan )*. Skripsi Sarjana S1. Departemen Geografi FMIPA UI, Depok .

Rahardjo, S. 2004. *Metodologi Penelitian Geografi*. Diktat kuliah. Departemen Geografi FMIPA UI.

Ranade, Jay. 1994 . *Wireless Networked Communications*. Mc Graw Hill, Inc .USA

Roody, D & J. Coolen. *Komunikasi Elektronika*. Terjemahan oleh Kemal Idris Erlangga. Jakarta

Rustam Hakim, 1996, *Tahapan dan Proses Perancangan dalam Arsitektur Lansekap*, Bina Aksara. Jakarta

Walker, J. 1990. *Mobile Information Systems*. Artech House Inc, Maine.

Yoo, S. 1994. *Long- term Fading in Mobile Radio Communications*. ETRI Journal Vol 15 No ¾

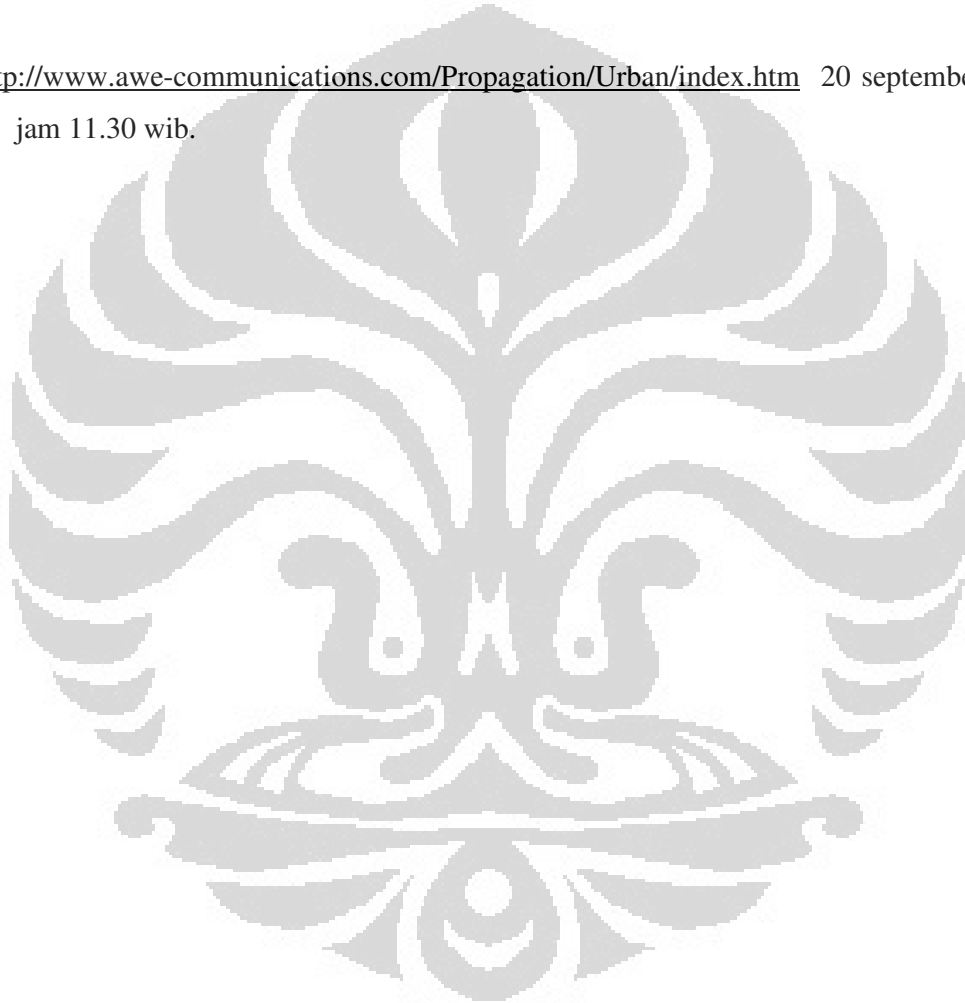
## Website

*Frequently Asked Question* Telkomflexi 18 maret 2008

www.Telkomsemarang.net *produk Telkomflexi* 23 maret pukul 10.15.wib

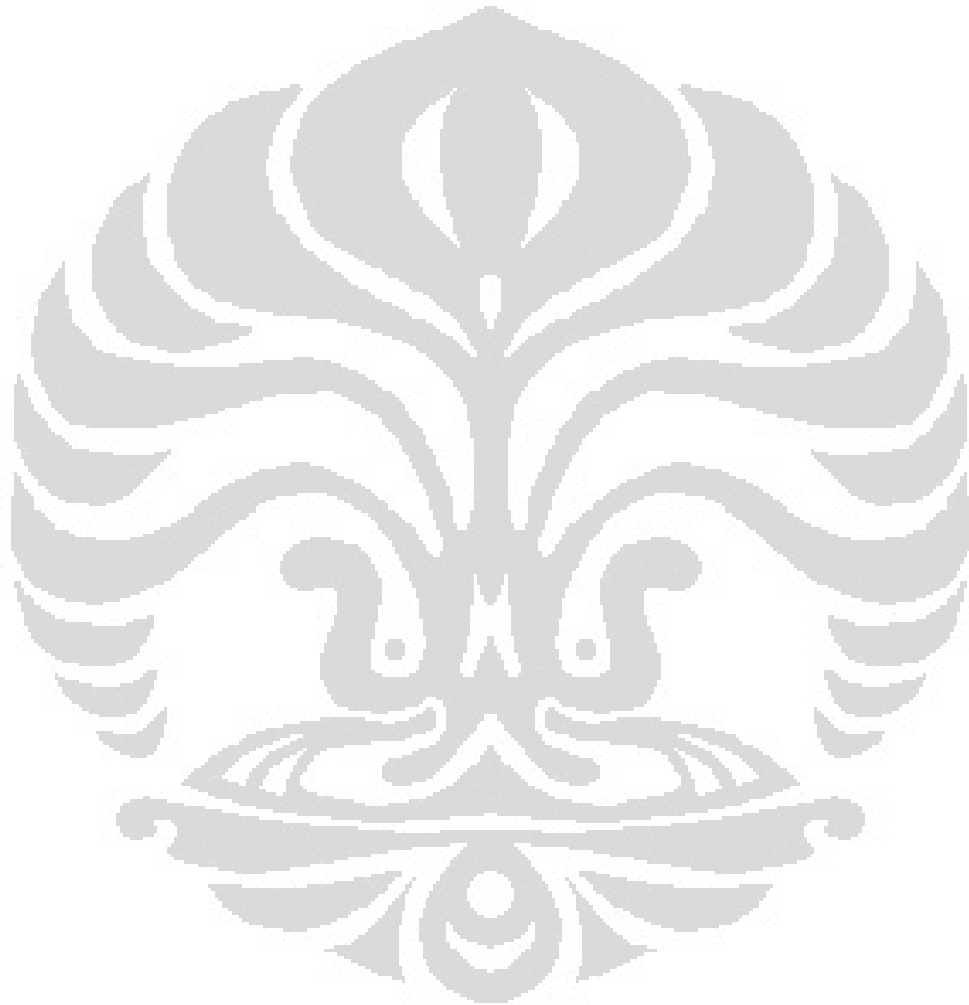
www..Moonraker.com.au *Ground wave* 23 Januari 2008 pukul 11.00 wib

<http://www.awe-communications.com/Propagation/Urban/index.htm> 20 september 2008  
jam 11.30 wib.





# Lampiran



Lampiran 1. Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Komplek Timah

Kelurahan	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Bakti jaya	168	215		
Cisalak	16	82		
Tugu	327	361		
Pondok cina			28	3
Jumlah	511	658	28	3

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 2 . Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Kampus UI

Kelurahan	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Ciganjur	10			
Srengseng sawah	101	30	5	
Cipedak	73	23	5	
Kukusan	51	21		
Pondok cina	3	19		
Jagakarsa				5
Jumlah	278	93	10	5

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 3 . Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan , BTS Juanda Depok

Kelurahan	Successfull call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Pondok cina	12	29		4
kemiri muka	83	37		
Mekar jaya	62	14		
bakti jaya	14			3
Jumlah	171	80		7

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 4. Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Depok Sto

Kelurahan	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Beji	30	16	3	
Kemiri muka	4			
Depok	2			
Jumlah	36	16	3	

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 5. Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Curug Agung

Kelurahan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah baru	7	23	23	12
Cipedak	10			
Jumlah	17	23	23	12

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 6. Kualitas titik sinyal berdasarkan kelurahan, BTS Beji Timur

Kelurahan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat1	Forward link tingkat 2
Beji	77	24	5	
Kukusan	57	14		
Tanah baru	47	9		
Beji timur	116	7		
Kemiri muka	59	13		
Depok	7			
Jumlah	363	67	5	

[Sumber : Pengolahan data, 2008]

Lampiran 7. Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak, BTS Komplek Timah

Jarak	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Foorward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤ 400m	30	95		
401-800m	153	180		
801-1200m	150	245		
1201-1600m	114	125		
1601-2000m	64	13	14	
> 2000m			14	3
jumlah	511	658	28	3

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Lampiran 8. Hasil output SPSS *Chi – square* ,kualitas sinyal dengan jarak, BTS Komplek Timah

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1124.387(a)	15	.000
Likelihood Ratio	660.874	15	.000
Linear-by-Linear Association	2.013	1	.156
N of Valid Cases	1200		

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Lampiran 9 .Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak, BTS Kampus UI

Jarak	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤400m				
401-800m	130	14		
801-1200m	119	47		
1201-1600m	26	22	10	
1601-2000m	3	10		5
Jumlah	278	93	10	5

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Lampiran 10 Hasil output SPSS *Chi – square* , Kualitas sinyal dengan Jarak, BTS Kampus UI

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	204.630(a)	9	.000
Likelihood Ratio	119.203	9	.000
Linear-by-Linear Association	94.970	1	.000
N of Valid Cases	386		

[Sumber : Pengolahan data,2008]

Lampiran 11. Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak, BTS Juanda Depok

Jarak	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤400m	53	18		
401-800m	68	48		
801-1200m	41	14		4
1201-1600m	9			3
1601-2000m				
>2000m				
Jumlah	171	80		7

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 12 Hasil output SPSS *Chi – square* , Kualitas sinyal dengan Jarak, BTS Juanda Depok

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	42.130(a)	6	.000
Likelihood Ratio	35.622	6	.000
Linear-by-Linear Association	6.353	1	.012
N of Valid Cases	258		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 13. Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak, BTS Depok sto

Jarak	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤400m				
401-800m	28	12		
801-1200m	8	4	1	
1201-1600m			2	
1601-2000m				
>2000m				
Jumlah	36	16	3	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 14. Hasil output SPSS *Chi – square* , Kualitas sinyal dengan Jarak, BTS Depok sto

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	37.149(a)	4	.000
Likelihood Ratio	16.282	4	.003
Linear-by-Linear Association	9.260	1	.002
N of Valid Cases	55		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 15. Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak , BTS Curug agung

Jarak	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤400m				
401-800m				
801-1200m				
1201-1600m				
1601-2000m	10			
>2000m	7	23	23	12
Jumlah	17	23	23	12

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 16. Hasil output SPSS *Chi – square* kualitas titik sinyal dengan Jarak, BTS Curug Agung

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	39.367(a)	3	.000
Likelihood Ratio	35.866	3	.000
Linear-by-Linear Association	22.020	1	.000
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]



Lampiran 17 .Kualitas titik sinyal berdasarkan Jarak, BTS Beji Timur

Jarak	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
≤400m				
401-800m	175	32	3	
801-1200m	148	24	2	
1201-1600m	40	11		
1601-2000m				
>2000m				
Jumlah	363	67	5	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 18. Hasil output SPSS *Chi – square* kualitas titik sinyal dengan Jarak, BTS Beji Timur

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.492(a)	4	.646
Likelihood Ratio	2.941	4	.568
Linear-by-Linear Association	.038	1	.845
N of Valid Cases	435		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 19. Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Komplek Timah

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi	58	211		
Tinggi	295	350	14	
Sedang	111	79	14	3
Rendah	10	11		
Sangat rendah	37	7		
Jumlah	511	658	28	3

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 20. Hasil output SPSS *Chi – square* kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Komplek Timah

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	142.584(a)	12	.000
Likelihood Ratio	145.161	12	.000
Linear-by-Linear Association	50.090	1	.000
N of Valid Cases	1200		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 21 Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Kampus UI

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi				
Tinggi	142	32	5	
Sedang	10	12		5
Rendah	126	39		
Sangat rendah		10	5	
Jumlah	278	93	10	5

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 22 Hasil output SPSS *Chi – square* kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Kampus UI

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	162.168(a)	9	.000
Likelihood Ratio	96.264	9	.000
Linear-by-Linear Association	7.074	1	.008
N of Valid Cases	386		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 23 .Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Juanda Depok

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi				
Tinggi	56	49		7
Sedang	9	8		
Rendah	106	23		
Sangat rendah				
Jumlah	171	80		7

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 24 . Hasil output SPSS *Chi – square* kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Juanda Depok

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	33.477(a)	4	.000
Likelihood Ratio	36.590	4	.000
Linear-by-Linear Association	29.811	1	.000
N of Valid Cases	258		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 25. Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Depok sto

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi	16	15	1	
Tinggi	20	1	2	
Sedang				
Rendah				
Sangat rendah				
Jumlah	36	16	3	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 26. Hasil output Chi – square kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Depok sto

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.873(a)	2	.003
Likelihood Ratio	14.005	2	.001
Linear-by-Linear Association	3.707	1	.054
N of Valid Cases	55		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 27. Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Curug Agung

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi				
Tinggi	9	2	2	7
Sedang		10	5	3
Rendah				
Sangat rendah	8	11	16	2
Jumlah	17	23	23	12

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 28. Hasil output Chi – square kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Curug Agung

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 29. Kualitas titik sinyal berdasarkan kepadatan bangunan, BTS Beji Timur

Kepadatan bangunan	Successfull call tingkat 1	Successfull call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Sangat tinggi	7	17	4	
Tinggi	89	15		
Sedang	209	22	1	
Rendah	40	9		
Sangat rendah	18	4		
Jumlah	363	67	5	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 30. Hasil output Chi – square kualitas sinyal dengan kepadatan bangunan, BTS Beji Timur

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 31. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Komplek Timah

Penggunaan tanah	Successfull call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	58	52		
Pemukiman	448	592	28	3
Tanah kosong	5	14		
Jumlah	511	658	28	3

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 32 Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah , BTS Komplek Timah

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]



Lampiran 33. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Kampus UI

Penggunaan tanah	Successfull call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	16	19		
Pemukiman	257	74	10	5
Tanah kosong	5			
Jumlah	278	93	10	5

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 34. Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah, BTS Kampus UI

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 35. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Juanda Depok

Penggunaan tanah	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	59	6		
Pemukiman	107	61		7
Tanah kosong	5			
Jasa & perdagangan		13		
Jumlah	171	80		7

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 36. Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah,BTS Juanda Depok

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 37. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Depok sto.

Penggunaan tanah	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	8	1		
Pemukiman	28	15	3	
Jumlah	36	16	3	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 38. Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah, BTS Depok sto

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 39. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Curug Agung

Penggunaan tanah	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	10	1		
Pemukiman	7	22	23	12
Jumlah	17	23	23	12

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 40. Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah, BTS Curug Agung

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26.787(a)	6	.000
Likelihood Ratio	30.696	6	.000
Linear-by-Linear Association	.160	1	.690
N of Valid Cases	75		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 41. Kualitas titik sinyal berdasarkan penggunaan tanah BTS Beji Timur

Penggunaan tanah	Successful call tingkat 1	Successful call tingkat 2	Forward link tingkat 1	Forward link tingkat 2
Tanah pertanian & RTH	19	8		
Pemukiman	341	59	5	
Tanah kosong	3			
Jumlah	363	67	5	

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

Lampiran 42. Hasil output Chi – Square.. Kualitas titik sinyal dengan penggunaan tanah, BTS Beji Timur

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.243(a)	4	.263
Likelihood Ratio	5.315	4	.256
Linear-by-Linear Association	2.903	1	.088
N of Valid Cases	435		

[Sumber : Pengolahan data , 2008]

