
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 PERSIAPAN PENGUKURAN

Dalam proses pengukuran ada beberapa hal yang harus dipersiapkan yaitu survey lokasi node B dan data-data yang digunakan untuk pengukuran seperti lokasi node B dan lokasi pengambilan data *outdoor* serta parameter-parameter yang diperlukan untuk melakukan proses pengukuran.

3.2 INSTRUMENT PENELITIAN

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengambilan data dan juga analisa adalah :

1. *Laptop* Lenovo dengan sistem operasi *Windows XP Service Pack3*
2. *Software* TEMS Investigation 11.0.1
3. Telepon selular Sony Ericsson K800i
4. USB Modem Sieera *Wireless 312u*
5. GPS
6. *Software* MapInfo Professional 8.5

3.3 RANCANGAN TAHAP PENELITIAN

Rancangan penelitian ini bersifat kajian teoritis berdasarkan hasil survei dan pengukuran langsung yang didukung dengan beberapa literatur yang berkaitan dengan teknik selular.

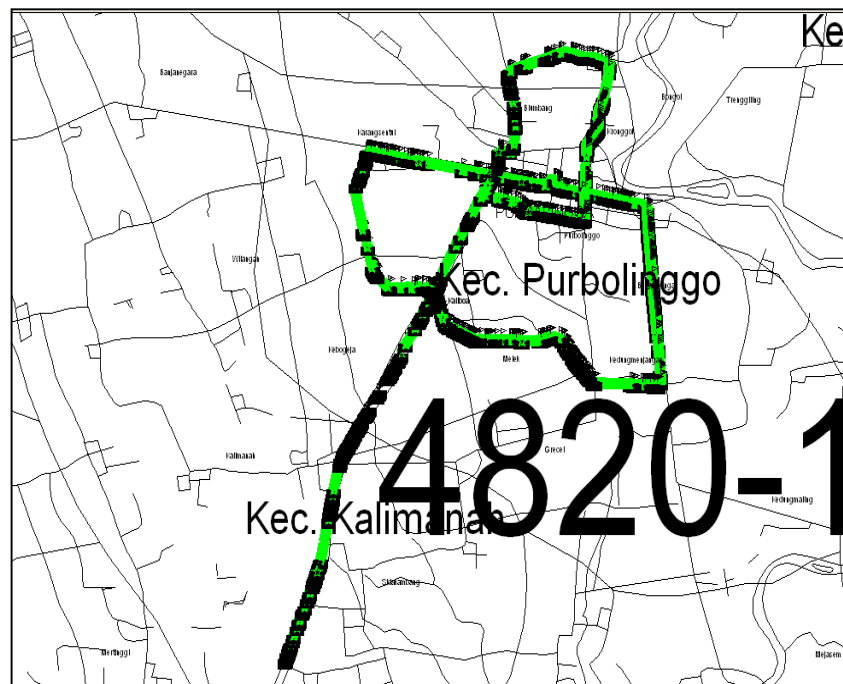
1. Survei

Survei dilakukan bertujuan untuk melakukan pengamatan di lapangan juga menentukan titik lokasi pengambilan data pada area Purbalingga. Tahap ini adalah menentukan rute yang akan digunakan untuk pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *drivetest* untuk mengambil sampel. Pengambilan data menggunakan handphone yang sudah terinstall software TEMS, GPS, Laptop dan modem untuk melakukan pengukuran kualitas sinyal dari masing-masing *Broadcast Control Channel (BCCH)* atau *Absolute Radio Frequency Channel Number (ARFCN)* dan dibandingkan dengan standar nilai parameter yang sudah ditentukan seperti RSCP, EC/No, serta Scrambling Code.

Materi dalam penelitian ini sebagian besar diperoleh dari survey dan observasi dengan mengambil data *coverage* dari sinyal HSDPA dan mengambil data *Throughput download* dan *Throughput upload* melalui *File Transfer Protocol (FTP)*. Pengambilan data *Throughput download* dan *Throughput upload* menggunakan metode *mobility*.

Rute yang akan dilalui dalam proses pengambilan data dimulai dari jalan Mayjen Sungkono, Jalan Ahmad Yani, Jalan jendral Sudirman, Jalan Letjen S Parman, Jalan Soekarno Hatta, Jalan Letnan Yusuf, Jalan MT Haryono, Jalan Letjen Suprapro, Jalan Mayjen DI Panjaitan, Jalan AW Sumarmo, jalan Tentara Pelajar, Jalan Pujowiyoto, Jalan Kapten Serengat, Jalan Letkol Isdiman dan berakhir di Jalan Komisaris Notosumarsono.

Alasan mengambil rute tersebut karena merupakan pusat aktivitas warga purbalingga, dimana terdapat kampus, sekolah, terminal, rumah sakit, alun-alun, kantor-kantor pemerintahan, kantor-kantor swasta, pusat perbelanjaan dan perumahan penduduk. Diharapkan dengan mengambil rute tersebut bisa mendapatkan sampel yang cukup banyak.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Data

Pengambilan data antara operator Telkomsel dan Indosat, dilakukan sama persis agar mudah melakukan perbandingan kualitas jaringan dari masing-masing operator tersebut.

Penggunaan frekuensi pada Operator Telkomsel dapat dilihat pada tabel 3.1 sedangkan pada Operator Indosat dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.1 Penggunaan Frekuensi pada Operator Telkomsel

No.	Nama Site	Frekuensi
1.	KALIMANAH	2100 Mhz
2.	SELABAYA	2100 Mhz
3.	KANDANGGAMPANG	2100 Mhz
4.	PENAMBONGAN2	2100 Mhz
5.	ALUNALUNPURBALINGGA	2100 Mhz
6.	RSUDPURBALINGGA	2100 Mhz
7.	WIRASANA	2100 Mhz
8.	BANCARDUREN	2100 Mhz
9.	PENAMBONGANDMT	2100 Mhz

Tabel 3.2 Penggunaan frekuensi pada operator Indosat

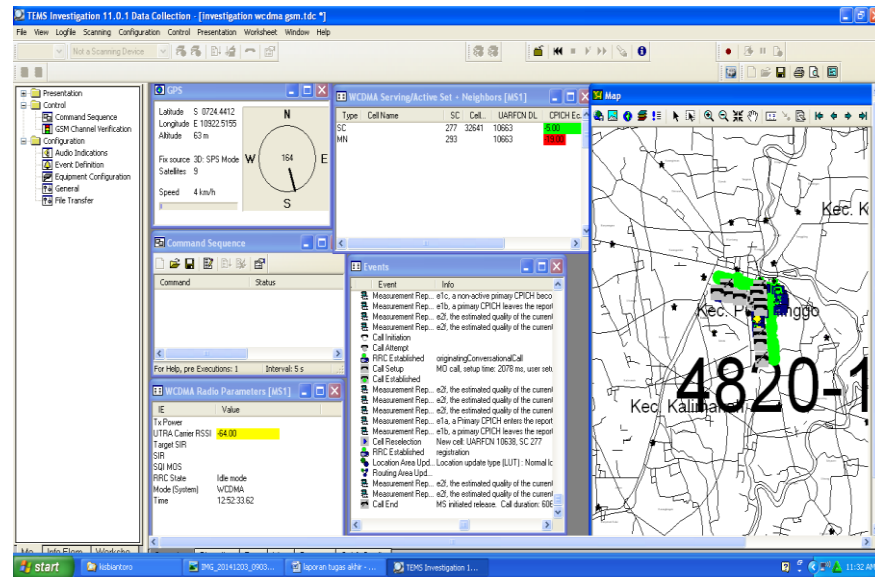
No.	Nama Site	Frekuensi
	3G2_PRBLGGBRT6	2142,6 Mhz
	3G_KOTASARI3	2142,6 Mhz
	3G_PURBALINGGA3	2142,6 Mhz

2. Pengambilan Data Pengukuran

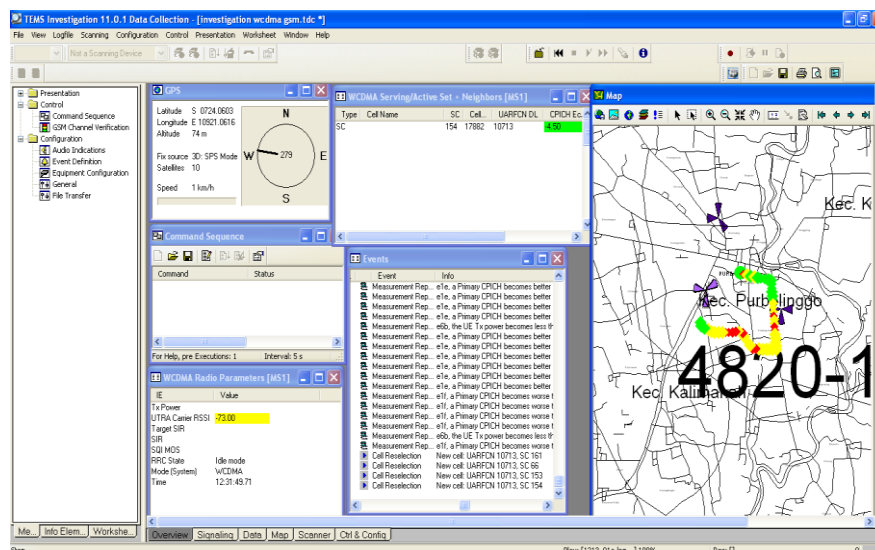
Tahap pengambilan data yaitu dengan metode *drivetest* dengan menggunakan laptop yang bersistem operasi Windows XP SP3 dan terinstall software TEMS *Investigation* 11.0.1, juga telah terpasang ponsel Sony Ericsson K800i serta GPS dan modem USB Sierra 312u.

Pengukuran pada operator Telkomsel dan Indosat dilakukan dua kali yaitu pengambilan data kualitas sinyal dan nilai kecepatan *download* dan *upload* melalui *File Transfer Protocol (FTP) server*. Pengambilan data pada operator Telkomsel dan Indosat dilakukan pada jam sibuk dari jam 11.00 WIB – 15.00 WIB. Pengambilan data dilakukan dua kali untuk masing-masing operator. Pengambilan data pertama yaitu kualitas sinyal dan *Throughput download* pada operator Telkomsel dan Indosat. Pengambilan data kedua yaitu kekuatan sinyal dan *Throughput Upload* pada operator telkomsel dan Indosat. Pengambilan data *Throughput*

Download dan Upload dilakukan long download dan upload sebesar 500 MB sepanjang rute yang telah ditentukan.



Gambar 3.2 Tampilan Layar TEMS pada Telkomsel



Gambar 3.3 Tampilan Layar TEMS pada Indosat

3. Proses Pengamatan

Pengamatan dilakukan di area Purbalingga dengan melakukan *drivetest* sesuai dengan rute yang ditentukan. *Drive test* digunakan untuk pengumpulan data parameter sinyal selular. Pengambilan data dilakukan secara *mobile* untuk mengamati nilai *Received Signal Code Power* (RSCP) untuk mengetahui kekuatan sinyal, *Energy Chip per Noise* (Ec/No) untuk mengetahui kualitas sinyal, *Scrambling Code* (SC), nilai *troughput download* dan *upload* melalui FTP.

4. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data ini dilakukan dua kali pada masing-masing operator pengambilan data kuat sinyal, pengambilan data kualitas sinyal untuk layanan panggilan suara, dan pengambilan nilai kecepatan data *download* dan *upload* ke *File Transfer Protokol (FTP) server*. Mode yang digunakan dalam pengambilan data dengan metode drive test, yaitu:

1. *Idle Mode*

Idle mode adalah kondisi dimana UE sedang tidak melakukan aktivitas apapun. *Mode Idle* digunakan untuk mengetahui kemampuan dari suatu site untuk mencapai pengguna atau biasa disebut kuat sinyal atau level sinyal. Parameter yang diamati adalah *Received Signal Code Power (RSCP)*.

2. *Dedicated Mode*

Penggunaan mode ini bertujuan untuk mengambil data kualitas sinyal pada sisi penerima. MS melakukan aktivitas layanan panggilan suara. Parameter yang diamati adalah *Ec/No*. *Ec/No* adalah perbandingan antara energi setiap *chip* sinyal informasi terhadap sinyal interferensi atau sinyal derau (*noise*) yang menyertainya.

Tahap proses pengambilan data dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan Data Kuat Sinyal.

Tahap ini adalah pengambilan data sinyal dengan parameter nilai yang diambil yaitu RSCP. Mode yang digunakan pada saat *drivetest* adalah *idle mode* sehingga dalam hal ini MS tidak melakukan aktivitas layanan apapun. Proses pengambilan datanya adalah sebagai berikut :

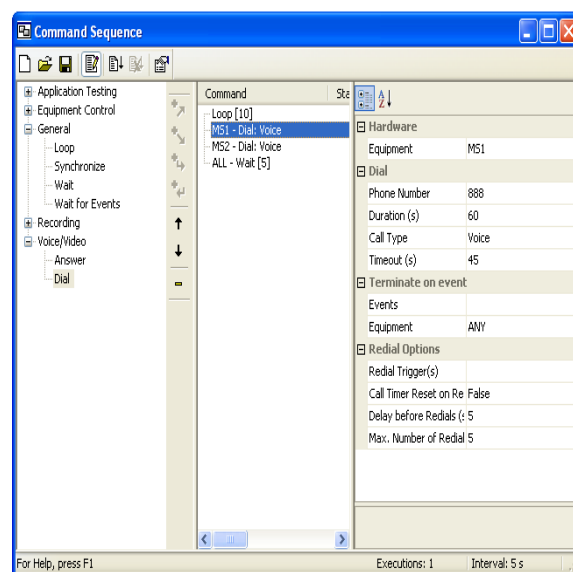
- a. Hubungkan ponsel dan GPS ke laptop.
- b. Mengkoneksikan GPS dan ponsel ke *Software TEMS Investigation 11.0.1*
- c. Memasukan menu untuk mengamati sinyal di *workspace TEMS* yaitu *WCDMA serving and neighbor*.
- d. Mengatur map dengan memasukan peta yang berisi *file* lokasi *cell* juga lokasi jalan yang akan dilalui.

- e. Mengatur konfigurasi ponsel agar dapat mengunci jaringan WCDMA.
 - f. Setelah konfigurasi selesai maka dilakukan proses *record*.
 - g. Proses *drivetest* yang dilakukan yaitu mengamati *coverage* dengan mengamati RSCP.
2. Pengambilan data kualitas sinyal.

Langkah pertama dalam pengambilan data yaitu mengambil data *coverage* sinyal tersebut dengan parameter-parameter standar sinyal WCDMA yang sudah mendukung untuk jaringan HSDPA. Proses pengambilan datanya menggunakan *dedicated mode* yaitu MS melakukan panggilan suara secara berulang-ulang. Parameter yang diamati pada layanan panggilan suara adalah Ec/No. Skala yang digunakan pada Ec/No adalah 0 sampai -25.

langkah- langkah proses pengambilan datanya adalah sebagai berikut :

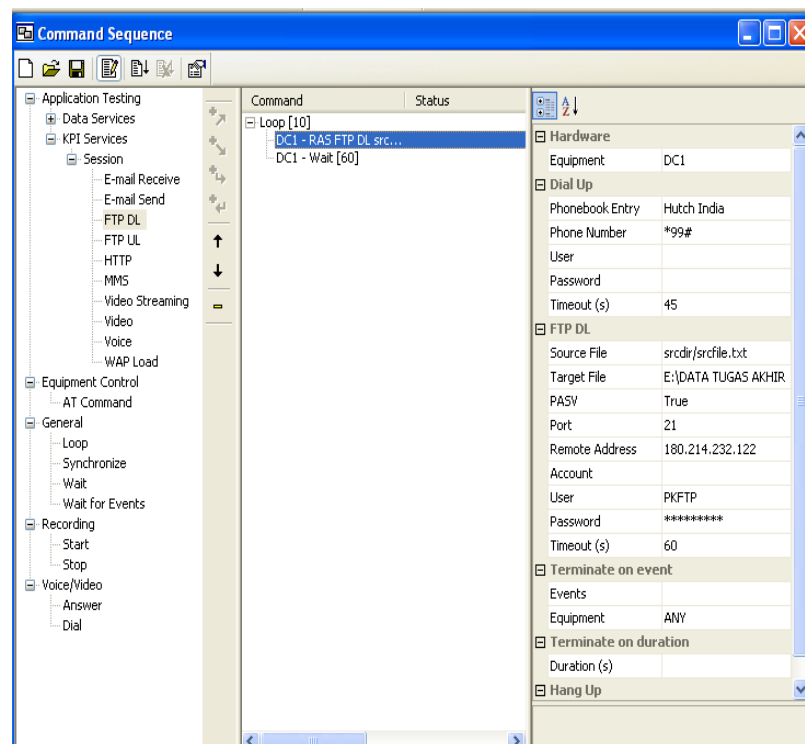
- a. Menyambungkan ponsel dan GPS ke laptop.
- b. Mengkoneksikan GPS dan ponsel ke *software TEMS Investigation* 11.0.1.
- c. Masukkan menu untuk mengamati sinyal di *workspace* TEMS yaitu WCDMA *erving* and *neighbors*.
- d. Mengatur map dengan memasukkan peta yang berisi *file* lokasi *cell* dan juga lokasi yang akan dilalui.



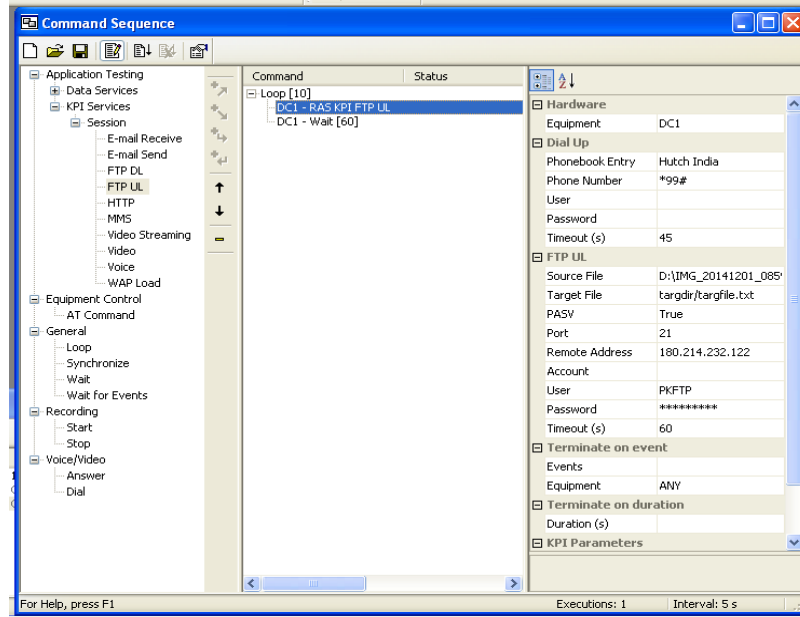
Gambar 3.4 Pengaturan *Command sequence*

- e. Mengatur konfigurasi ponsel agar dapat mengunci di jaringan WCDMA. Mengatur *command sequence* pada TEMS agar MS dapat melakukan panggilan secara berulang-ulang.
 - f. Proses *record* dapat dilakukan setelah *command sequence* dijalankan dengan memilih menu *run* di jendela *command sequence*.
3. Pengambilan data kecepatan *upload* dan *download*.

Throughput adalah jumlah bit yang digunakan *user* per satuan waktu (bps) dikirim oleh jaringan dari *end point* sumber ke *end point* tujuan. Tujuan dilakukan pengamatan *Throughput* adalah untuk mengetahui pada rute manakah yang memiliki kecepatan internet yang baik dan yang buruk. Pada pengukuran *Throughput* data diambil secara *mobility* yaitu berpindah-pindah selama melakukan *download* maupun *upload* data ke FTP *server*. Dalam pengukuran ini yaitu nilai dari *Throughput* yang dapat dicapai selama proses *download* maupun *upload* ke FTP *server*. Tampilan pengaturan *command sequence download* dan *upload* merujuk pada gambar 3.5 dan gambar 3.6



Gambar 3.5 pengaturan *Command Sequence download*



Gambar 3.6 pengaturan *Command Sequence Upload*

Keterangan :

- Equipment* berfungsi untuk memilih MS yang akan digunakan untuk proses *dial up* ke internet sehingga dapat melakukan proses *upload* dan *download*.
- Phonebook Entry* digunakan untuk memilih profil *dial up* yang akan digunakan. *Phonebook entry* berisi pengaturan *dial up* yang telah ditentukan oleh operator yang akan digunakan, dalam hal ini operator yang digunakan yaitu Telkomsel dan Indosat. Pengaturan pada operator Telkomsel adalah sebagai berikut :

Phone number di isi 888

User dan *password* dikosongkan

Sedangkan pengaturan untuk operator Indosat adalah sebagai berikut :

Phone number di isi 555

User dan *password* dikosongkan

Kolom *timeout* digunakan untuk mengatur waktu yang digunakan MS untuk melakukan proses *dial up*, jika selama waktu yang telah ditentukan MS tidak dapat melakukan proses *dial up* maka proses *dial up* akan dihentikan.

- FTP DL pada gambar 3.5 berisi pengaturan yang digunakan untuk mengkoneksikan server FTP yang akan digunakan untuk

download file, beberapa keterangan kolomnya adalah sebagai berikut :

1. *Source file* digunakan untuk menentukan target *file* yang akan di *download* di server FTP.
 2. Target *file* yaitu mengatur dimana direktori yang akan digunakan untuk menyimpan *file* yang sedang dan selesai di *download* di komputer.
 3. PASV port diisi dengan pengaturan yang didapat dari *server* FTP yang akan digunakan.
 4. *Remote Address* berisi alamat *server* FTP yang digunakan yaitu 180.214.232.122 sedangkan *account* dikosongkan, *User* di isi PKFTP, dan *password* di isi pkftp&84* atau di isi sesuai dengan pengaturan dari server FTP yang sedang digunakan.
 5. *Timeout* digunakan untuk mengatur berapa lama waktu tunggu proses percobaan *download*, jika dalam waktu yang telah ditentukan server FTP tidak merespon atau tidak terjadi proses *download* maka proses akan dihentikan.
- d. FTP UL pada gambar 3.6 berisi pengaturan yang digunakan untuk proses *upload* file, beberapa keterangan kolomnya adalah sebagai berikut :
1. *Source file* digunakan untuk menentukan target file yang akan di *upload* pada komputer ke FTP *server*.
 2. Target *file* berisi pengaturan untuk menentukan direktori folder FTP yang digunakan untuk meletakkan *file* yang sedang di *upload*.
 3. PASV port diisi dengan pengaturan yang didapat dari *server* FTP yang akan digunakan.
 4. *Remote Address* berisi alamat server FTP yang digunakan yaitu 180.214.232.122 sedangkan *account* dikosongkan, *User* di isi PKFTP, dan *password* di isi pkftp&84* atau di isi sesuai dengan pengaturan dari server FTP yang sedang digunakan.
 5. *Timeout* digunakan untuk mengatur berapa lama waktu tunggu proses percobaan *upload*, jika dalam waktu yang telah

ditentukan *server* FTP tidak merespon atau tidak terjadi proses *upload* maka proses akan dihentikan.

Hal yang diperlukan agar TEMS dapat melakukan proses *upload* dan *download* adalah mengatur *command sequence*. Pengaturan yang di *setting* adalah memasukkan beberapa parameter yang terdapat di *command sequence* seperti lokasi file yang akan di *upload* dari laptop ke folder FTP dan untuk proses *download* dilakukan sebaliknya serta memasukkan alamat FTP *server* berupa IP *addrees* dan *username* serta *password* yang digunakan untuk mengakses *server* FTP yang akan digunakan. Proses *upload* dan *download* dapat dijalankan dengan memilih tombol *run* sehingga MS akan *dial up* untuk mengkoneksikan ke internet dan melakukan proses *upload* maupun *download*.







3.4 POST PROCESSING

Tahap ini adalah pemrosesan data yang telah didapat kemudian diolah untuk menampilkan gambar dari kualitas sinyal dan nilai *Throughput* yang telah diukur, untuk kemudian dianalisa hasil dari data tersebut dengan menggunakan *software* MapInfo 8.5.







Hasil dari *post prosessing* adalah sebuah *plotting* dari pengambilan data yang telah dilakukan. Masing-masing parameter yang telah *diplotting* akan ditentukan dengan nilai standar yang telah ditentukan oleh operator.

Standar dari nilai RSCP dan Ec/No untuk menentukan level sinyal penerima dan jangkauan sinyal dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Standar parameter Nilai RSCP dan Ec/No pada Telkomsel dan Indosat

No	Parameter	Level Kualitas	Warna	Kategori
1.	RSCP (dBm)	-92 to 0		Baik
		-102 to -92		Cukup
		-125 to -92		Buruk
2.	Ec/No	-9 to 0		Baik
		-12 to -9		Cukup
		-25 to -12		Buruk

Tabel 3.4 Standar parameter *Throughput download* dan *Upload* pada Telkomsel dan Indosat

Level Kualitas (Kbps)	Warna	Katagori
1512 to 11.000		Istimewa
512 to 1512		Sangat baik
256 to 512		Baik
128 to 256		Cukup
64 to 128		Buruk
0 to 64		Sangat Buruk

3.5 Key Performance Indicators (KPI)

Key Performance Indicators merupakan standar nilai yang harus dicapai dari hasil pengambilan data pada saat *drive test* sehingga dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan kualitas jaringan apakah sesuai dengan yang diharapkan atau masih perlu dilakukan perbaikan kualitas jaringan. Setiap operator memiliki standar nilai KPI yang berbeda-beda. Pada pengukuran jaringan HSDPA standar parameter yang diamati yaitu nilai RSCP, Ec/No, dan nilai *Throughput* maksimum yang diperoleh dari pengukuran *drivetest download* dan *upload* ke *File Transfer Protocol* (FTP) *server*. Dalam pengukuran kualitas jaringan HSDPA target KPI yang harus dicapai dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Standar Nilai *Key Performance Indicators* HSDPA

Standar Parameter			Target
Telkomsel	<i>Plotting coverage</i>	RSCP \geq -92 dBm	80 %
		Ec/No \geq -9 dBm	80 %
		Throuhgput \geq 256 Kbps	50 %
Indosat	<i>Plotting coverage</i>	RSCP \geq -92 dBm	80 %
		Ec/No \geq -9 dBm	80 %
		Throuhgput \geq 256 Kbps	50 %

1. Perhitungan nilai Target KPI

Untuk mengetahui apakah hasil pengukuran telah sesuai dengan target standar KPI dapat dihitung dengan rumus pada tabel 3.3, untuk

nilai yang dihitung yaitu nilai RSCP ≥ -92 dBm, sedangkan Ec/No ≥ -9 dBm.

Tabel 3.6 persamaan perhitungan KPI untuk menghitung RSCP

RSCP (dB) Telkomsel dan Indosat	%
-92 to 0	$\frac{\text{sampel } (-92 \text{ to } 0)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$
-102 to -92	$\frac{\text{sampel } (-102 \text{ to } -92)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$
-125 to -102	$\frac{\text{sampel } (-125 \text{ to } -102)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$

Tabel 3.7 persamaan perhitungan KPI untuk menghitung Ec/No

Ec/No (dB) Telkomsel dan Indosat	%
-9 to 0	$\frac{\text{sampel } (-9 \text{ to } 0)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$
-12 to -9	$\frac{\text{sampel } (-12 \text{ to } -9)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$
-25 to -12	$\frac{\text{sampel } (-25 \text{ to } -12)}{\text{jumlah sampel}} \times 100\%$

Tabel 3.6 dan 3.7 digunakan untuk menghitung KPI dari data yang diperoleh pada proses *drivetest*.

