

# INSTALASI DAN PENGUJIAN PENGUKUR PARAMETER KPI JARINGAN SELULER SECARA DARING

Slamet Widodo\*, Sri Anggraeni K, Budi Basuki, Abu Hasan, Ari Sriyanto

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang  
Jln. Prof. Soedarto Semarang  
\*Email: maswied105@gmail.com

## *Abstract*

This pandemic period has changed everything that previously went offline (off line) demanded to be implemented online (online). Likewise in this study, the mobile network KPI parameter meter system to be created, was designed for use online. Thus, the practice participants or participants of the drive test certification can perform the practice of measuring the parameters of the mobile network KPI anywhere, as long as there is an internet network. Basically the network KPI parameter meter system online, consists of two parts. The first part is a DT program that is planted in the top lap of practice participants as a link between practice and the main program. The measurement design and implementation of parameters is carried out by practice participants, then sent to the main program. This main program is the one that measures KPI parameters in accordance with the design made by practice participants. Measurement steps and measurement data must be stored by participants, so that participants can make reports in accordance with what is done. This online mobile network KPI parameter measurement system will complement the TUK drive test of Semarang state polytechnic. With this system, students can perform paraktek measurement of KPI parameters wherever they are, as long as there is an internet network.

**Keywords:** *Drive Test, KPI Measurement, Online.*

## **Abstrak**

Masa pandemi ini telah mengubah segala sesuatu yang sebelumnya berjalan secara luring (off line) dituntut untuk dapat dilaksanakan secara daring (on line). Demikian juga pada penelitian ini, sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler yang akan dibuat, dirancang untuk digunakan secara daring. Dengan demikian, para peserta praktek atau peserta uji sertifikasi drive test dapat melakukan praktek pengukuran parameter KPI jaringan seluler di mana saja, asal ada jaringan internet. Pada dasarnya sistem pengukur parameter KPI jaringan secara daring, terdiri dari dua bagian. Bagian pertama merupakan program DT yang ditanam di lap top peserta praktek sebagai penghubung antara praktikan dengan program utama. Perancangan pengukuran dan pelaksanaan parameter dilakukan oleh peserta praktek, lalu dikirim ke program utama. Program utama inilah yang melakukan pengukuran parameter KPI sesuai dengan perancangan yang dibuat peserta praktek. Langkah pengukuran dan data hasil pengukuran harus disimpan oleh peserta, sehingga peserta bisa membuat laporan sesuai dengan yang dilakukan. Sistem pengukuran parameter KPI jaringan seluler secara daring ini akan melengkapi TUK drive test politeknik negeri semarang. Dengan sistem ini, mahasiswa bisa melakukan paraktek pengukuran parameter KPI dimanapun dia berada, asal ada jaringan internetnya.

**Kata Kunci:** *Drive Test, Pengukuran KPI, Daring,*

## **PENDAHULUAN**

Pengukuran parameter KPI (*key performance indicator*) merupakan proses pengukuran untuk mengetahui kinerja jaringan seluler yang sedang beroperasi, secara

periodik, sehingga apabila terjadi penurunan kinerja jaringan, segera diketahui penyebabnya dan diatasi permasalahannya. Kegiatan pengukuran parameter KPI jaringan seluler ini sering disebut drive test (DT). Drive test ini dilakukan bukan oleh perusahaan operator, melainkan oleh vendor, sehingga diperlukan banyak tenaga trampil drive test yang bersertifikat.

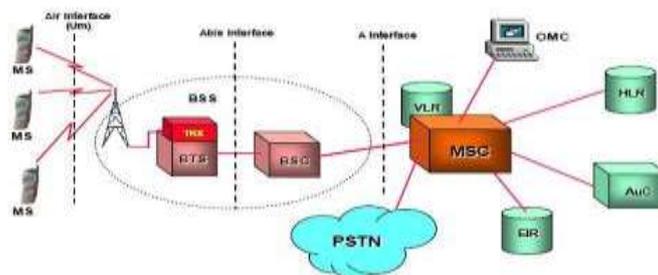
Dalam rangka membekali mahasiswa lulusan teknik telekomunikasi, Politeknik negeri semarang akan membentuk TUK (tempat uji kompetensi) Drive Test. TUK ini akan memberi pelatihan praktikum DT, melakukan uji kompetensi dan memberikan sertifikat kompetensi. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilaksanakan instalasi sistem pengukur KPI, baik untuk jaringan seluler 2G, 3G dan 4G.

Masa pandemi ini telah mengubah segala sesuatu yang sebelumnya berjalan secara luring (*off line*) dituntut untuk dapat dilaksanakan secara daring (*on line*). Demikian juga sistem pengukur KPI ini. Tim peneliti harus berinovasi agar sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler ini dapat digunakan secara daring (*on line*). Dengan sistem daring, para peserta praktek atau peserta uji sertifikasi drive test dapat melakukan praktek pengukuran parameter KPI jaringan seluler di mana saja, selama ada jaringan internet.

KPI sendiri memiliki beberapa parameter tergantung dari jaringan seluler yang sedang diukur, 2G, 3G atau 4G. Namun demikian pada dasarnya ada dua parameter yang diukur, yaitu kuat sinyal yang diterima dan kualitas sinyal yang diterima ponsel atau smart phone. Pada jaringan 2G, yang diukur adalah parameter Rx level, dan C/I. Rx level menunjukkan kuat sinyal yang diterima *mobile stasion* (MS), atau smartphone, sedangkan C/I menunjukkan perbandingan antara daya sinyal pembawa dan sinyal interferensi yang menyatakan kualitas sinyal yang diterima MS. Pada jaringan 3G, yang diukur RSCP (*receive signal code power*) dan Ec/No (perbandingan antara *energy per chip dengan daya noise*). RSCP menunjukkan kuat sinyal yang diterima oleh smartphone atau UE. Sedangkan Ec/No merupakan perbandingan antara energy chip dengan daya noise yang menyatakan kualitas sinyal yang diterima UE. Selain itu, pada 3G juga diukur parameter MOS (*mean opinion score*) merupakan ukuran penentu kejernihan suara dan SQI (*speech quality indicator*) yang menunjukkan tingkat kualitas suara saat menelepon. MOS Mempunyai rentang nilai 0 – 5. Jika kurang dari 1 tergolong kualitas *poor* atau jelek, 1-2 tergolong kualitas *fair* atau kurang, 3-4 tergolong kualitas baik atau *good* dan 4-5 tergolong kualitas *excellent* atau istimewa. Sedangkan pada 4G, yang diukur parameter

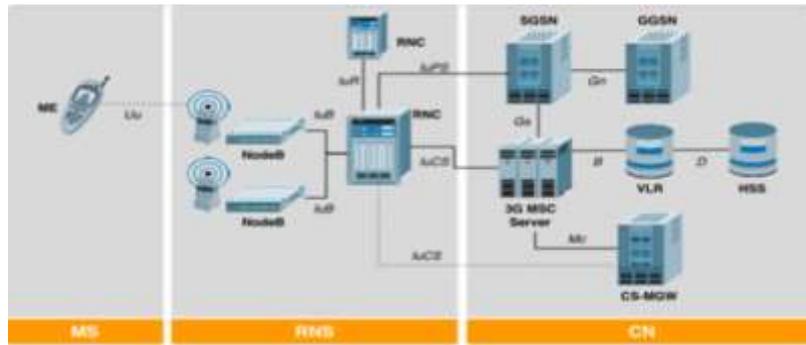
RSRP (*Reference Signal received Power*) yang menyatakan kuat sinyal yang diterima dan RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) yang menyatakan kualitas sinyal yang diterima. Dalam rangka membekali mahasiswa lulusan teknik telekomunikasi, Politeknik negeri semarang akan membentuk TUK (tempat uji kompetensi) drive test. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilaksanakan instalasi sistem pengukur KPI, baik untuk jaringan seluler 2G, 3G dan 4G. Tujuan umum penelitian ini merancang dan menghasilkan sistem pengukur KPI jaringan seluler dan dipasang di TUK Drive Test Politeknik Negeri Semarang. Sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler 2G, 3G dan 4G secara daring ini sangat penting dilaksanakan, karena akan digunakan oleh TUK drive test Politeknik negeri semarang. Tanpa sistem pengukur KPI secara daring ini, TUK drive test tidak bisa digunakan secara daring.

Sistem seluler 2G, 3G dan 4G merupakan sistem seluler yang dioperasikan bersama oleh operator seluler di Indonesia. Oleh karena itu sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler yang dibuat juga harus bisa digunakan untuk ketiga sistem tersebut. Sistem seluler 2G adalah sistem seluler generasi kedua, yang merupakan sistem seluler digital yang awalnya diinisiasi oleh negara negara eropa yang kemudian digunakan secara global ke seluruh dunia. Arsitektur sistem seluler 2G atau sistem GSM ditunjukkan gambar 1.



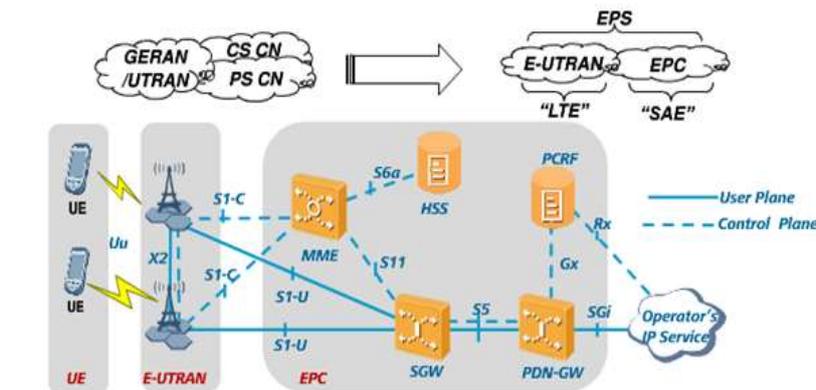
**Gambar 1.** Arsitektur Sistem Seluler GSM

Sistem seluler GSM ini kualitas percakapan dan keamanannya sudah baik, tetapi kecepatan transmisinya yang masih kurang dari 2000 Kbps, sehingga tidak bisa dikategorikan sebagai 3G. Sistem seluler generasi ketiga atau 3G mempunyai laju bit minimal 2000 Kbps. Berbeda dengan sistem GSM yang menggunakan teknologi FDM-TDM, Sistem seluler 3G menggunakan teknologi CDMA (code division multiple akisses). Teknologi CDMA mempunyai bandwidth yang jauh lebih lebar dari GSM, sehingga mempunyai laju bit yang jauh lebih tinggi. Gambar 2 menunjukkan arsitektur sistem seluler 3G



**Gambar 2.** Srsitektur Sistem Seluler 3G

Pada sistem seluler 3G yang menggunakan teknologi CDMA, setiap pelanggan mempunyai kode unik yang memungkinkan kapasitas pelanggan menjadi lebih banyak. Sistem seluler 4G merupakan sistem seluler generasi ke empat menggunakan teknologi OFDM (*orthogonal frequency division multipleking*), yang memungkinkan kanal kanal yang berurutan bisa lebih dekat lagi, sehingga kapasitas pelanggan menjadi lebih banyak. Arsitektur sistem seluler 4G ditunjukkan gambar 3



**Gambar 3.** Arsitektur Sistem Seluler 4G

## METODE PENELITIAN

### Perancangan Sistem Drive Test Secara Daring

Drive test bertujuan untuk mengumpulkan informasi jaringan secara real di lapangan. Informasi yang dikumpulkan merupakan kondisi aktual radio frequency (RF) di suatu site.

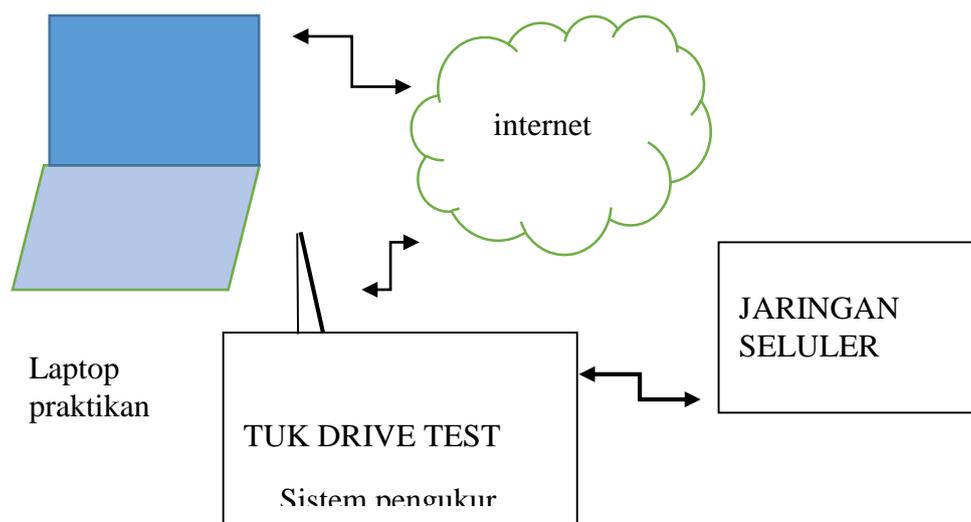


**Gambar 4.** Pengumpulan data Dengan Drive Test

Tujuan kegiatan Drive Test ini adalah untuk mengumpulkan informasi jaringan radio frequency secara real di lapangan. Dimana informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk mencapai tujuan-tujuan berikut ini :

- a. Mengetahui coverage sebenarnya di lapangan, apakah sudah sesuai dengan coverage prediction pada saat perencanaan
- b. Mengetahui parameter jaringan di lapangan apakah sudah sesuai dengan parameter perencanaan
- c. Mengetahui adanya RF issue, sebagai contoh berkaitan dengan adanya drop call atau blocked call
- d. Mengetahui adanya poor coverage
- e. Mengetahui performansi jaringan kompetitor (benchmarking)

Sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler secara daring mempunyai tujuan yang sama dengan drive test, tetapi bisa dilakukan dari jarak jauh, secara daring. Sistem ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian praktikan dan bagian utama. Bagian praktikan berupa laptop yang telah terinstal program *any desk*. Sedangkan bagian utama terdiri dari program *any desk* dan program utama TEMS investigation. Program *any desk* merupakan program penghubung antara bagian utama dengan praktikan melalui jaringan internet. Gambar 5 menunjukkan perancangan sistem pengukur parameter KPI jaringan seluler secara daring.



**Gambar 5.** Perancangan Sistem Pengukur KPI Jaringan seluler Secara Daring

Praktikan melalui laptopnya dengan program any desk nya bisa meminta program utama untuk mengukur parameter KPI di suatu lokasi tertentu. Praktikan bisa mendesain ruang yang akan dilakukan pengukuran berikut langkah lay out pengukurannya. Dari gambar lay out ruang yang ditentukan koordinat lokasinya, lalu dimasukkan ke peta negara kita. Proses selanjutnya, program utama akan mencari lokasi tersebut dan melakukan pengukuran parameter KPI menurut program *script* yang diminta. Program script merupakan permintaan kepada jaringan seluler untuk melakukan program perintah yang diminta. Misalnya perintah panggilan pendek atau *short call*, akan melakukan beberapa kali panggilan pendek dalam satuan waktu tertentu, untuk mengetahui kualitas akses ke jaringan. Jika tidak ada penolakan dari jaringan, berarti kualitas akses ke jaringan dinyatakan baik. Perintah panggilan yang lama atau *long call*, digunakan untuk mengetahui kualitas hubungan jaringan dengan pelanggan. Jika dalam waktu yang relatif lama, percakapan antar pelanggan dapat berlangsung lancar, maka kualitas hubungan dinyatakan baik.

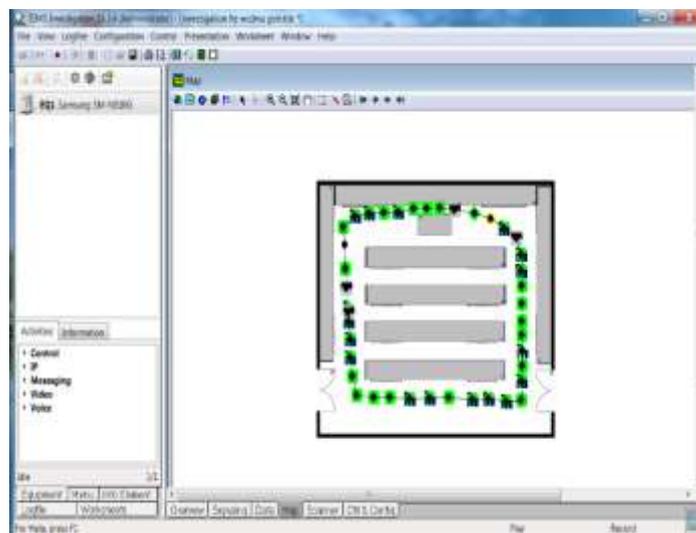
### **Instalasi Sistem Pengukur Parameter KPI Secara Daring**

Sistem pengukur KPI Jaringan seluler secara daring (drive tester daring) terdiri dari perangkat hardware dan software. Perangkat hardware yang dibutuhkan untuk melakukan DT diantaranya : laptop, software drive test (pada modul ini digunakan TEMS Investigation 16), modem, SIM card, GPS, Hp TEMS Support, data engineer parameter atau Cellfile yang berisi nama site, koordinat (Longitude dan Lititude). Perangkat Software untuk Drive Test Daring software TEMS investigation 16 dan software any desk. Kedua software TEMS dan Any desk diinstall terlebih dahulu ke laptop praktikan dan komputer drive tester di TUK. Program any desk sebagai penghubung antara praktikan dengan program utama, melalui jaringan internet.

### **Pengujian Drive Test**

Jika program any desk dijalankan di TUK akan muncul nomor ID sebagai sarana penghubung praktikan dengan program utama. n terhubung praktikan dengan program utama. Praktikan menjalankan program any desk, kemudian meminta akses ke program utama dengan memasukkan no ID yang diberikan program utama. Jika permintaan telah diterima, maka akan terhubung praktikan dengan program utama. Setelah terhubung, maka proses selanjutnya sama dengan proses drive test pada umumnya.

Pada penelitian ini, pengukuran parameter KPI dilakukan di ruang lab barat 04 lab telekomunikasi Politeknik negeri semarang. Pertama tama dibuat gambar denah lab barat 04 dan denah rute pengambilan data pengukuran parameter KPI. Selanjutnya gambar dimasukkan ke peta Indonesia, untuk memberitahu lokasi pengambilan data. Program TEMS investigation 16 akan mencari lokasi tersebut dan segera melakukan pengukuran, berdasar program *script* yang diberikan. Gambar 6 menunjukkan desain denah rute pengambilan data pengukuran parameter KPI (walk test) di ruang lab barat 04. Pada kesempatan ini akan dilakukan pengukuran parameter KPI pada jaringan seluler 3G dan 4G.



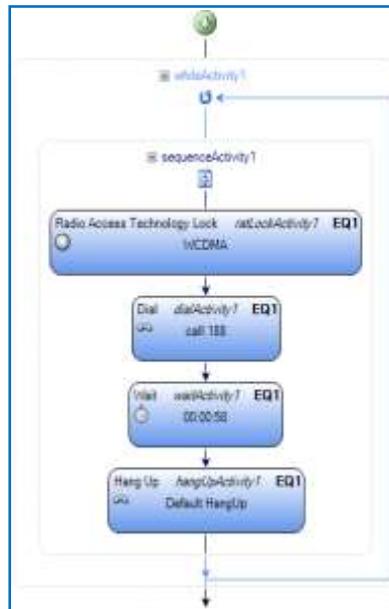
**Gambar 6.** Denah Rute Walk Test di lab barat 04

Dari gambar 6 terlihat bahwa walk test dilakukan dengan berjalan kaki mengelilingi ruang lab barat 04. Program script merupakan perintah agar program TEMS melakukan pengukuran KPI. Pada kesempatan ini script yang dibuat merupakan perintah melakukan *short call* dari beberapa titik pengukuran di ruang lab barat 04. *Short call* merupakan perintah beberapa kali melakukan panggilan dengan waktu percakapan singkat. Perintah ini digunakan untuk mengetahui kualitas akses ke jaringan seluler. Jika saat melakukan panggilan *short call* semua berjalan lancar, tidak ada yang ditolak maka kualitas akses jaringan seluler sangat baik. Buat script untuk panggilan yang akan dilakukan dengan parameter sebagai berikut:

- While Activity : Iterations 5
- Radio Access Technology Lock : WCDMA
- Dial Activity : Call 123

- Wait Activity : Duration 60 seconds

Gambar 7 berikut ini menunjukkan script yang telah dibuat.



**Gambar 7.** Program Script Short Call

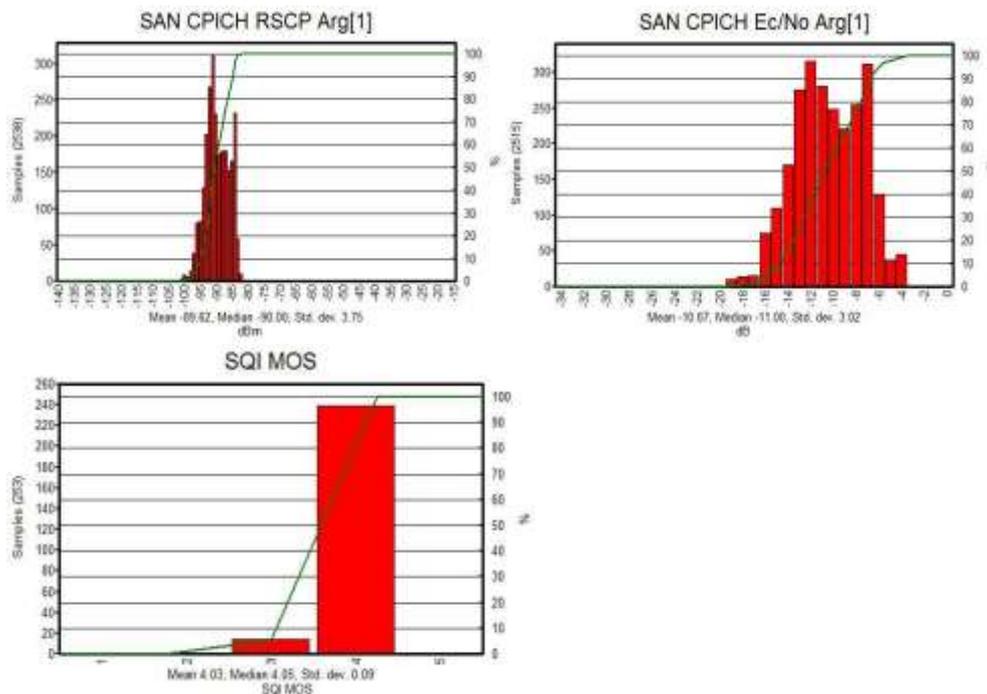
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil drive test secara daring telah menghasilkan data pengukuran parameter KPI yang disebut *log file*, yang bisa disimpan dan dibuka menggunakan program TEMS. Untuk menampilkan statistik report hasil walk test, klik Logfile Report Generator Add pilih logfile yang tadi dibuat Open klik Properties Karena pada walktest diukur teknologi 3G, maka parameter yang dipilih adalah SAN CPICH RSCP, SAN CPICH Ec/No, dan SQI MOS pada teknologi WCDMA OK Finish

Layanan yang diukur kinerjanya pada walk test ini adalah layanan suara pada teknologi 3G operator 3. Pada test ini, dilakukan percobaan dengan melakukan panggilan suara dengan durasi 1 menit. Nomor yang dipanggil adalah call center 3 123. Hal ini dilakukan karena dengan memanggil call center maka panggilan pasti dijawab tanpa ada pulsa yang terpakai. Pada walk test ini, pengaturan panggilan dilakukan menggunakan script agar panggilan bisa dilakukan secara otomatis ketika script mulai dijalankan.

Dari report generator, kegiatan recording logfile dilakukan dalam durasi 1 menit 59.72 detik. Dial dilakukan sebanyak 3 kali dengan 2 Call yang berhasil Setup dan 1 Call yang Blocked. Hal tersebut berarti dari 5 iterasi yang diset pada script, MS hanya sempat

melakukan 3 kali percobaan panggilan dengan 2 kali panggilan yang berhasil dan 1 panggilan yang ter-blok. Panggilan hanya dilakukan sebanyak 3 kali karena pada saat dilakukan pengukuran, ruangan telah selesai dikelilingi untuk diambil data pengukurannya. Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran RSCP, Ec/No dan SQI MOS yang dilakukan di lab barat 04.

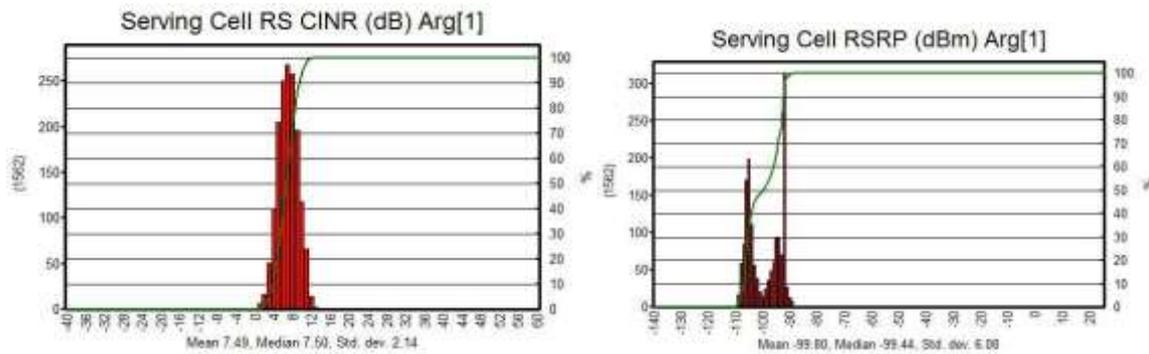


**Gambar 8.** Data Hasil Pengukuran RSCP, Ec/No dan SQI MOS

Dari data pengukuran di gambar 8 terlihat bahwa kuat sinyal RSCP yang diterima di dalam gedung lab telekomunikasi, khususnya lab barat 04 rata-rata -89,62 dBm dan median -90 dBm dan standard deviasi 3,75 dBm. Dari data ini terlihat bahwa kuat sinyal -89,62 dBm, berada pada rentang -95 dBm sd -85 dBm yang berarti tergolong baik atau *good*,

Kualitas sinyal Ec/No menunjukkan bahwa rata-rata -10,67 dB dengan median -11 dB dan standard deviasi 3,02 dB. Ini berarti berada pada rentang -9 dB sd -12 dB ini tergolong kualitas baik. SQI MOS yang ditunjukkan adalah 4,03 tergolong kualitas istimewa atau excellen karena berada pada rentang 3 sd 5.

Untuk mengukur jaringan seluler 4 G, pada teknologi harus dipindah ke 4G LTE. Data hasil pengukuran parameter KPI jaringan 4G ditunjukkan gambar 9.



**Gambar 9.** Data hasil Pengukuran KPI Jaringan Seluler 4G

Gambar 9 menunjukkan bahwa dari 1562 sampel, diperoleh data CINR rata-rata 7,49 dB dan median 7,5 dB serta standard deviasi 2,14 dB. Kualitas yang diterima tergolong normal.

Kuat sinyal yang diterima RSRP rata rata -99,8 dBm, median -99,44 dan standard deviasi 6,04 dBm. Ini berarti bahwa kuat sinyal berada pada rentang -91 dBm sd -111dBm yang tergolong kuat sinyal normal. Hasil pengukuran KPI di ruang lab barat 04 menunjukkan bahwa sinyal yang diterima untuk jaringan seluler 3G, kuat sinyal baik dan kualitas juga baik, bahkan untuk SQI MOS tergolong istimewa. Untuk jaringan seluler 4G, kuat sinyal yang diterima normal demikian juga kualitasnya normal.

## SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil melakukan pengukuran KPI secara daring dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan data dari kuat sinyal dan kualitas sinyal baik untuk 3G maupun 4G. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kuat sinyal dan kualitas sinyal yang diterima di lab barat 04 untuk jaringan seluler 3G tergolong baik. Sedangkan kuat sinyal dan kualitas sinyal yang diterima untuk jaringan 4G tergolong normal. Saran, untuk perbaikan selanjutnya, laptop praktikan diharapkan mempunyai kecepatan dan memory (RAM) minimal 8 GB untuk memperlancar program.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustiyani, Ika. 2015. *Optimasi Jaringan 3G Site Baru pada RNSMG04 Cluster Semarang*, Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang.

- J. Budomo, I. Ahmad, D. Habibi, and E. Dines. 2017. ***4G LTE-A systems at vehicular speeds: Performance evaluation***, Int. Conf. Inf. Netw., Pp. 321–326.
- Navita and Amandeep. 2016. ***Performance analysis of OFDMA, MIMO and SC-FDMA technology in 4G LTE networks***. Proc. 2016 6th Int. Conf. - Cloud Syst. Big Data Eng. Conflu. Pp. 554–558.
- Surya Prakosa, Adinewa. 2016. ***Peningkatan Kinerja Jaringan CDMA2000 1x EVDO 1900 MHz Mini Cluster 28 Area Salatiga***. Politeknik Negeri Semarang.
- T. Description. 2016. ***Analysis of Pilot-Pollution Based Interference Elimination Algorithms in LTE Networks***. Pp. 107–109.
- V. S. Kusumo, P. K. Sudiarta, and I. P. Ardana. 2015. ***Analisis Performansi Dan Optimalisasi Coverage Layanan Lte Telkomsel Di Denpasar Bali***. Vol. 2. No. 3. Pp. 1–7.
- Wardhana, Lingga. Dkk. 2013. ***4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia***. Surabaya: Nulisbuku.com