

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

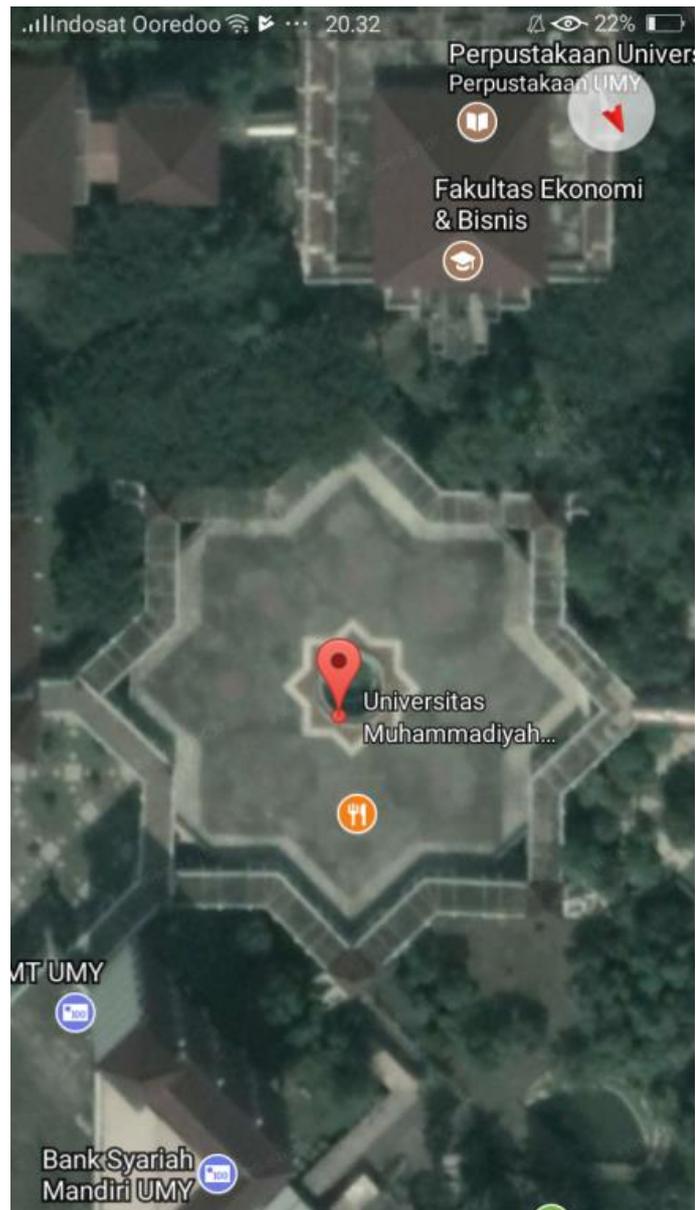
Tahapan awal pada penelitian penulis kali ini yaitu menentukan *provider* yang kita gunakan dalam objek penelitian kita yaitu Indosat dan *Three*. Kedua *provider* ini kita pilih karena berdasarkan pengalaman penulis melakukan interaksi sosial dengan *civitas* akademika yang ada dikampus menggunakan *provider* antara Telkomsel, Indosat, *Three*, maupun XL. Dikarenakan Telkomsel telah digunakan dalam beberapa penelitian seperti halnya dalam (Aziz,2018) dan juga yang lain maka penulis memutuskan memilih Indosat dan *Three*. Tempat penelitian yang dilakukan juga memilih tempat *outdoor* yaitu lapangan bintang UMY, halaman antara gedung AR.A dan AR.B serta taman bantu didepan gedung D UMY. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode perhitungan dan pengukuran / *drive-test* dengan Gnet *Track-Pro*. Aspek/ variabel-variabel yang menjadi pokok bahasan uji penulis yaitu RSRP (*Reference Signal Received Power*) dan RSRQ (*Reference Signal Received Quality*). Dimana pada banyak penelitian tentang analisa performa sinyal 4G banyak digunakan parameter ini apakah sebuah sinyal disuatu tempat memenuhi standard atau belum, serta standard yang kita gunakan adalah KPI (*Key Performance Indicator*) standard *Gnet Track Pro* untuk mengukur apakah sinyal itu baik, sedang ataupun buruk.

4.1 Denah Lokasi Lapangan Bintang, Pengukuran dan Perhitungan RSRP *Provider* Indosat

4.1.1 Pengukuran RSRP dan Denah Lokasi

Pada pengukuran RSRP maupun RSRQ kali ini penulis memilih tempat *outdoor* yang berada di UMY yaitu membandingkan 2 tempat yang memiliki karakteristik berbeda. Yang pertama memilih tempat *outdoor* yang memiliki penghalang disekitarnya minimum baik berupa bangunan ataupun pohon yang

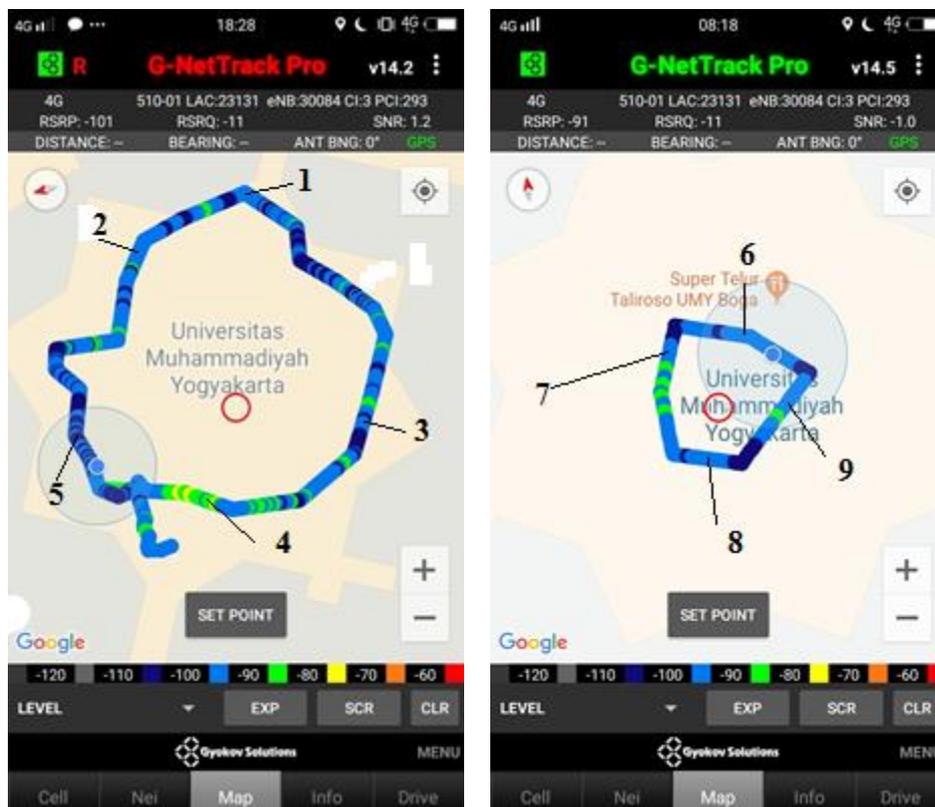
kedua tempat *outdoor* yang memiliki banyak penghalang baik gedung ataupun pohon disekitarnya. Pilihan tempat penelitian kali ini yang pertama adalah lapangan bintang yang memiliki penghalang yang minim disekitarnya.



Gambar 4.1 Lapangan Bintang



Gambar 4.2 Jarak Antara BTS dengan *User* Indosat di Lapangan Bintang



Gambar 4.3 RSRP Indosat Pada Lapangan Bintang



Gambar 4.4 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Indosat Pada Lapangan Bintang

Pada pengukuran pertama penulis memilih tempat lapangan bintang pada bagian tepi dan dari pengukuran ini penulis gunakan pengukuran menggunakan *map* yang mampu memberikan pengukuran secara komprehensif dan juga pengukuran pada titik-titik tertentu yang mewakili pengukuran RSRP secara keseluruhan pada bagian tepi lapangan bintang. *Software* yang penulis gunakan adalah *G-Net Track Pro* dan dapat penulis lihat pada tabel nilai RSRP di lapangan bintang tidak terlalu fluktuatif dan cenderung tidak jauh berbeda nilainya di kisaran -90 dBm sampai -100 dBm yaitu dalam range kurang baik dan menurut standard KPI adalah rendah terkecuali pada titik 4 dapat penulis lihat nilai yang didapat adalah -87 dBm yang mengindikasikan RSRP sinyal yang dimiliki Indosat pada kisaran normal dan pada standard KPI juga menunjukkan hal yang sama. Secara general mayoritas nilai RSRP di lapangan bintang bagian tepi adalah -90 dBm sampai -100 dBm yang menunjukkan kualitas RSRP kurang baik. Akan tetapi pada uji coba kualitas layanan *streaming* video dan chat tidak ada masalah yang dalam penggunaan layanan ini. Dapat disimpulkan dengan kualitas RSRP yang kurang baik pengguna mampu menggunakan layanan-layanan pokok seperti *streaming* video dan chat dengan baik tanpa ada kendala berarti. Juga terjadi perbedaan kualitas RSRP pada area-area tertentu di lapangan bintang tepi dikarenakan adanya penghalang-penghalang yang ditemukan seperti halnya gedung AR. Fachrudin maupun pohon-pohon disekitarnya yang mengakibatkan kualitas RSRP berbeda antara area satu dengan yang lain.

Tabel 4.1 Nilai RSSI Lapangan Bintang

NO	RSSI
1	-63 dBm
2	-66 dBm
3	-72 dBm
4	-65 dBm
5	-69 dBm
6	-65 dBm

NO	RSSI
7	-67 dBm
8	-69 dBm
9	-70 dBm

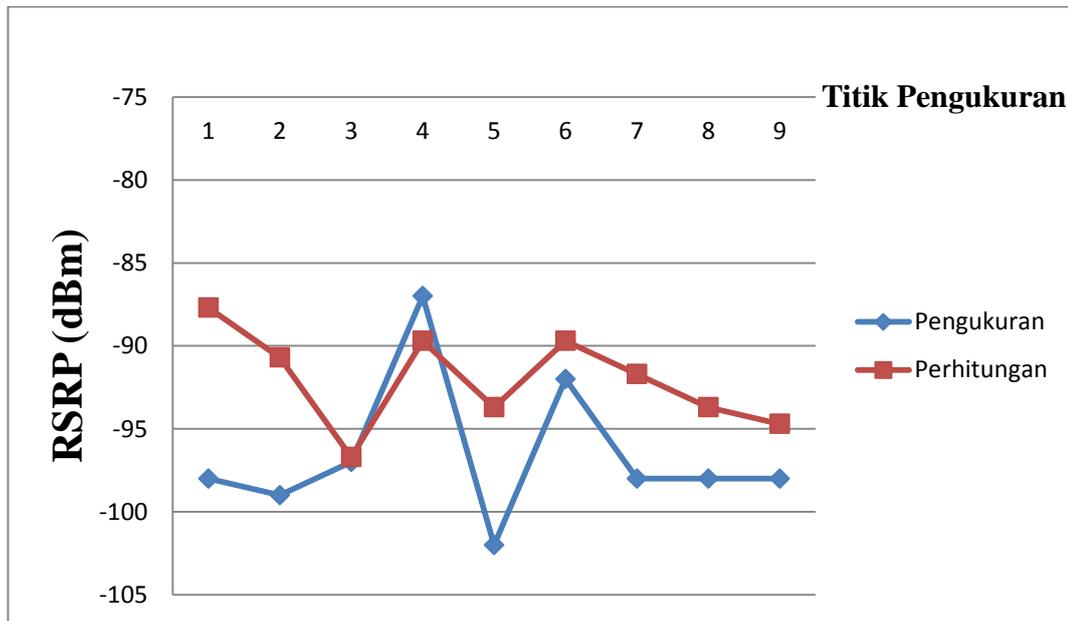
2.1.2 Perhitungan RSRP pada Lapangan Bintang

Dimana dalam perhitungannya penulis memilih 9 titik seperti pada gambar 4.3 yang telah ditentukan dan dalam perhitungannya kita mengambil beberapa sampel yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRP I} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -63 - 24,7 \\
 &= -97,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRP II} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -66 - 24,7 \\
 &= -90,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C. RSRP III} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -72 - 24,7 \\
 &= -96,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.5 Grafik Nilai Pengukuran dan Perhitungan RSRP Indosat

Tabel 4.2 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRP

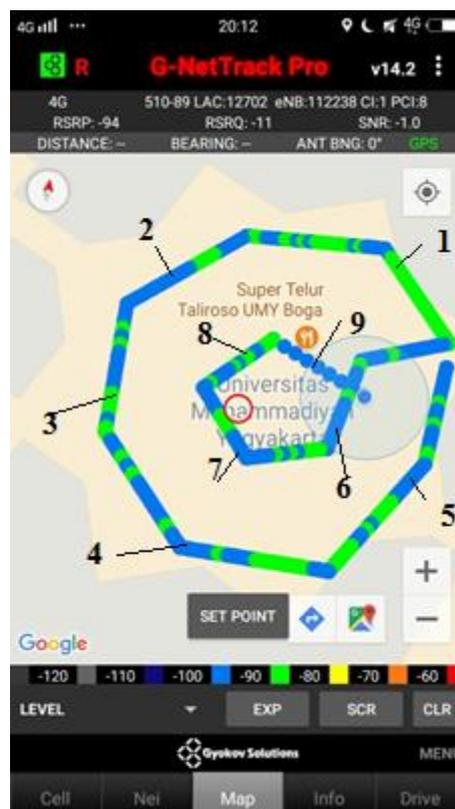
Titik Pengukuran	Pengukuran	Perhitungan
1	-98 dBm	-87,7 dBm
2	-99 dBm	-90,7 dBm
3	-97 dBm	-96,7 dBm
4	-87 dBm	-89,7 dBm
5	-102 dBm	-93,7 dBm
6	-92 dBm	-89,7 dBm
7	-98 dBm	-91,7 dBm
8	-98 dBm	-93,7 dBm
9	-98 dBm	-94,7 dBm
Rata-rata	-96,55 dBm	-92,03 dBm

Dapat penulis lihat dari perbandingan antara pengukuran dan perhitungan RSRP pada lapangan bintang menggunakan *provider* Indosat dari 9 titik hanya 2 titik yang memiliki nilai perbedaan pada level menurut standard KPI yaitu titik 1

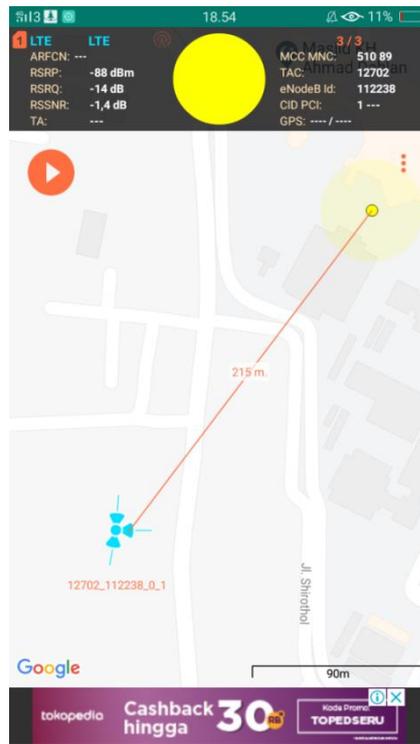
dan 6 masing-masing berkisar antara level normal dan buruk sedangkan pada aplikasi berada pada warna hijau dan biru. Akan tetapi jika kita lihat pada titik 6 selisih antara keduanya memiliki nilai yang kecil yaitu 2,3 dBm sehingga pengukuran di titik ini bisa dikatakan akurat karena selisih yang kecil. Apabila penulis analisa secara menyeluruh diantara kedua hasil dan pengukuran mayoritas nilai yang ada berada pada level buruk menurut standard KPI sedangkan pada software berada pada warna biru. Dengan perbandingan 7:2 hasil yang penulis dapatkan maka bisa dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan hampir akurat. Serta perbandingan rata-rata selisih antara pengukuran dan perhitungan berkisar pada nilai 5,12 dBm.

4.2 Pengukuran dan Perhitungan RSRP *provider Three* di Lapangan Bintang

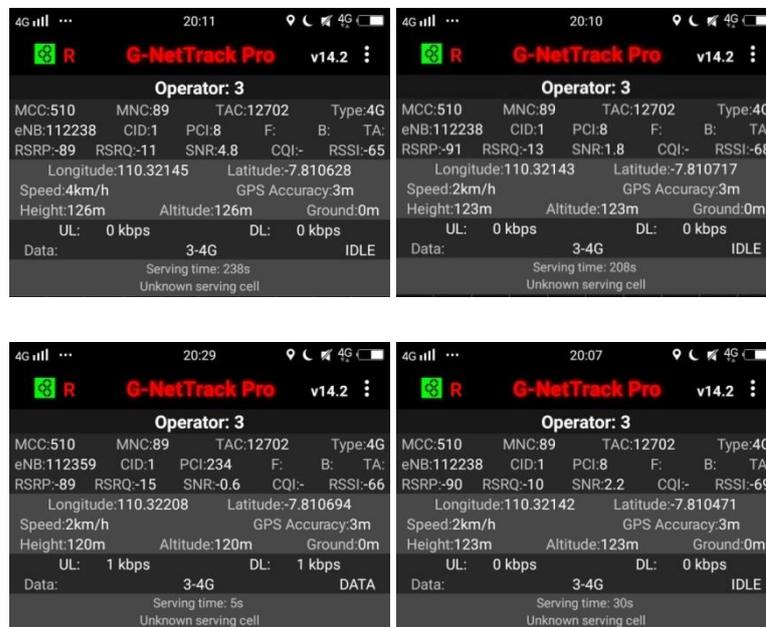
4.2.1 Pengukuran RSRP



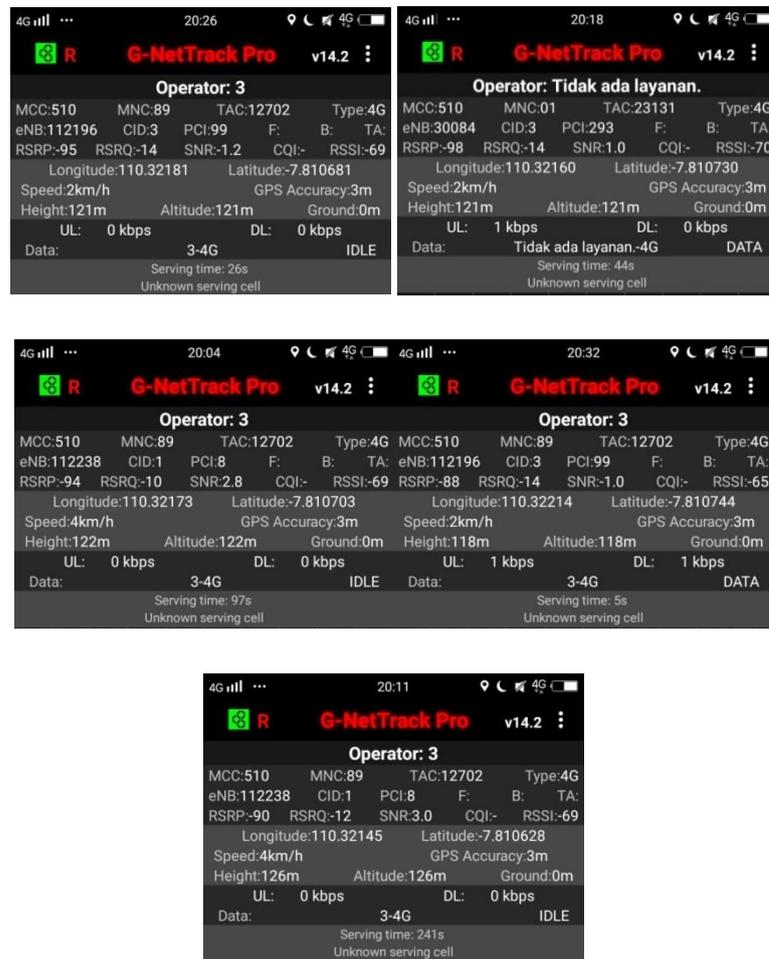
Gambar 4.6 RSRP G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang



Gambar 4.7 Jarak BTS dengan user



Gambar 4.8 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang



Gambar 4.9 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang

Seperti pada pengukuran-pengukuran sebelumnya penulis melakukan pengukuran secara komprehensif dengan *map* juga melakukan pengukuran di beberapa titik dalam area yang menjadi objek penelitian yaitu di lapangan bintang UMY yang berjumlah 9 titik. Secara umum nilai RSRP pada area *outdoor* ini memiliki nilai yang hampir seimbang antara *range* hijau dan biru yang berarti memiliki nilai RSRP antara kurang baik dan normal begitu juga dalam standard KPI yang memiliki antara nilai rendah dan normal. Dalam pengukuran ini dapat kita ketahui bahwa nilai tertinggi dalam area ini adalah di titik 1 pada utara-barat dekat disisi masjid kampus UMY dan gedung pasca-sarjana dan penulis bisa lihat secara fisik pada sisi ini merupakan daerah yang minim akan halangan bangunan-bangunan tinggi dan juga pohon-pohon yang ada disekitarnya relatif lebih pendek

dibandingkan disisi lain seperti halnya disisi selatan. Sedangkan nilai paling rendah dari RSRP di area ini ada di titik 6 yaitu timur-utara sebelah tengah yang penulis dapat penulis ketahui meskipun titik ini berada di sebelah tengah titik ini dekat dengan 2 gedung tinggi yaitu gedung AR. Fakhruddin A dan B.

Pada percobaan layanan *chatting* dan *streaming* video menggunakan *provider* 3 tidaklah mengalami kendala yang berarti dan semua layanan dapat digunakan lebih baik. Jika dibandingkan dengan *provider* Indosat kualitas layanan 3 lebih baik dalam percobaan *chatting* dan *streaming* video.

Tabel 4.3 Nilai RSSI Lapangan Bintang *provider Three*

NO	RSSI
1	-65 dBm
2	-68 dBm
3	-66 dBm
4	-69 dBm
5	-69 dBm
6	-70 dBm
7	-69 dBm
8	-65 dBm
9	-69 dBm

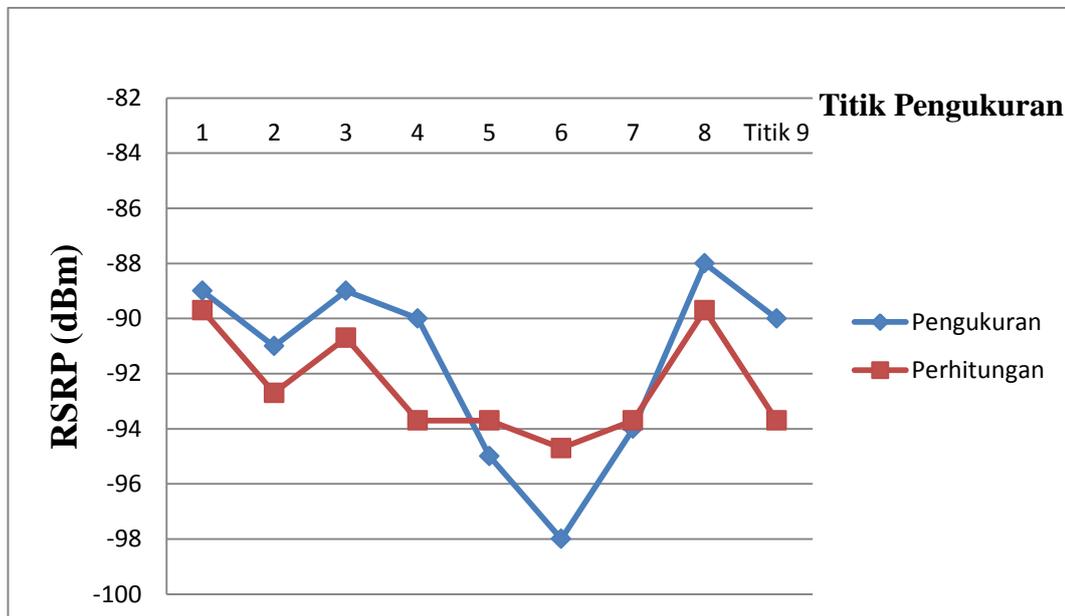
4.2.2 Perhitungan RSRP

Dimana dalam perhitungannya penulis memilih 9 titik seperti pada gambar 4.6 yang telah ditentukan dan dalam perhitungannya penulis mengambil beberapa sampel yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRP I} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -65 - 24,7 \\
 &= -89,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRP II} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -68 - 24,7 \\
 &= -92,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C. RSRP III} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -66 - 24,7 \\
 &= -90,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.10 Grafik Nilai RSRP 3 Pada Lapangan Bintang

Tabel 4.4 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRP

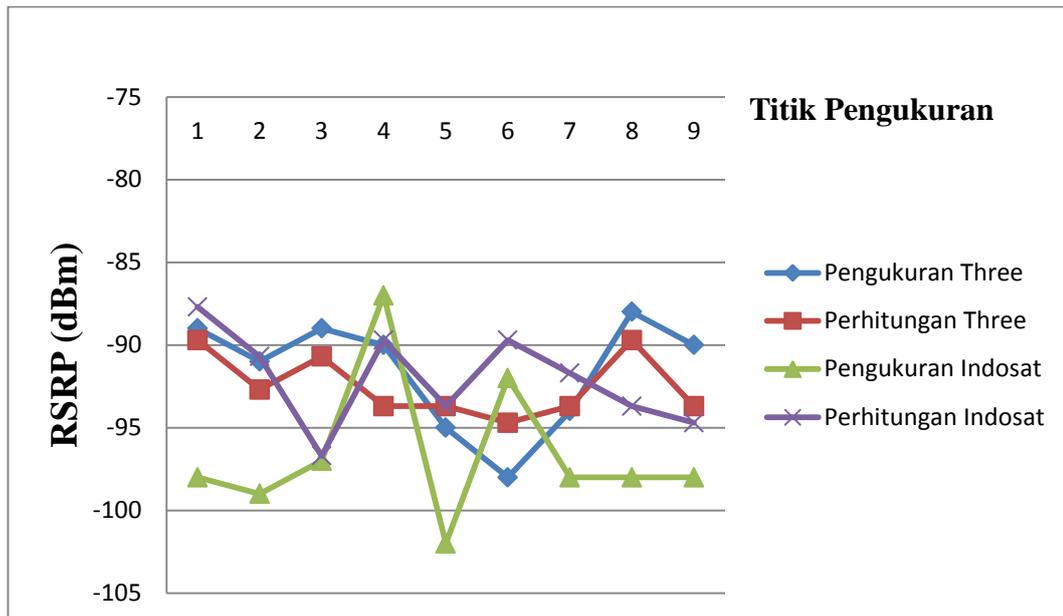
Titik Pengukuran	Pengukuran	Perhitungan
1	-89 dBm	-89,7 dBm
2	-91 dBm	-92,7 dBm
3	-89 dBm	-90,7 dBm
4	-90 dBm	-93,7 dBm
5	-95 dBm	-93,7 dBm

NO	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
6	-98 dBm	-94,7 dBm
7	-94 dBm	-93,7 dBm
8	-88 dBm	-89,7 dBm
9	-90 dBm	-93,7 dBm
Rata-rata	-91,55 dBm	-92,47 dBm

Pada tabel ini dapat penulis analisa dari nilai pengukuran dan perhitungan RSRP pada lapangan bintang UMY tidaklah jauh berbeda selisih antara keduanya. Pada 9 titik sampel yang penulis pilih antara hasil pengukuran dan perhitungan hanya 1 titik yang memiliki perbedaan level yaitu pada titik 3 hanya dengan nilai selisih 1,07 dB antara level normal dan rendah. Sedangkan secara keseluruhan hasil perbandingan antara pengukuran dan perhitungan berada pada level yang sama yaitu pada level rendah dan ada 2 titik yang memiliki level normal yaitu titik 1 dan 8. Pada level warna yang ditunjukkan pada software berkisar antara level hijau dan biru. Dari kedua hasil tersebut dapat penulis simpulkan bahwa hasil penelitian pada area ini memiliki rata-rata selisih yang sangat rendah antara hasil pengukuran dan perhitungan hanya bernilai 2,01 dB.

Tabel 4.5 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRP *Three* dan Indosat

NO	PENGUKURAN	PERHITUNGAN	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
	Indosat		<i>Three</i>	
1	-98 dBm	-87,7 dBm	-89 dBm	-89,7 dBm
2	-99 dBm	-90,7 dBm	-91 dBm	-92,7 dBm
3	-97 dBm	-96,7 dBm	-89 dBm	-90,7 dBm
4	-87 dBm	-89,7 dBm	-90 dBm	-93,7 dBm
5	-102 dBm	-93,7 dBm	-95 dBm	-93,7 dBm
6	-92 dBm	-89,7 dBm	-98 dBm	-94,7 dBm
7	-98 dBm	-91,7 dBm	-94 dBm	-93,7 dBm
8	-98 dBm	-93,7 dBm	-88 dBm	-89,7 dBm
9	-98 dBm	-94,7 dBm	-90 dBm	-93,7 dBm



Gambar 4.11 Grafik Nilai RSRP 3 Pada Lapangan Bintang Indosat Dan *Three*

Pada perbandingan kedua hasil ini dapat penulis lihat secara komprehensif bahwa nilai RSRP yang didapatkan *provider* 3 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Indosat. Hal ini juga dapat penulis lihat dari hasil yang ditunjukkan oleh nilai warna dari *software* G-Net Track Pro bahwa 3 memiliki nilai yang lebih baik. Dari analisa yang didapatkan jarak BTS yang mensuplai jaringan 4G antara keduanya memiliki jarak yang berbeda juga Indosat lebih jauh bisa mencapai 2 kali lipat jarak BTS yang mensuplai 3. Masing-masing yaitu Indosat 440 meter sedangkan 3 hanya 215 meter seperti yang ditunjukkan pada gambar sehingga hipotesis yang didapatkan bahwa semakin jauh BTS yang mensuplai jaringan 4G maka semakin rendah pula nilai RSRP yaitu jarak berpengaruh pada nilai RSRP. Selain faktor jarak BTS dengan *user* juga ada faktor nilai RSSI yang mempengaruhi nilai RSRQ. Dari pengukuran ini dapat penulis lihat bahwa semakin besar nilai RSSI maka semakin besar juga nilai RSRP yang didapatkan. Selain faktor di atas dapat penulis lihat juga bahwa ada faktor *bandwith* yang mempengaruhi nilai RSRP meskipun pembagian spektrum/*bandwith* antara Indosat dan 3 berbeda tapi kenyataannya di lapangan bintang penggunaan *bandwith* antara kedua provider ini sama yaitu 5 MHz yang

apabila kita konversikan dalam nilai RB yaitu sebesar 25. Dapat penulis ketahui pengaruh dari nilai RB disini bahwa semakin besar nilai RB yang dimiliki maka semakin kecil nilai RSRPnya.

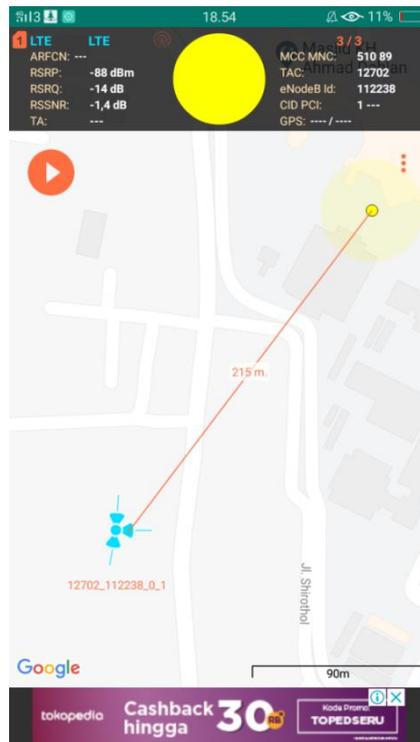
4.3 Denah Taman Batu Gedung D UMY, Pengukuran dan Perhitungan RSRP *provider* Indosat

4.3.1 Pengukuran RSRP dan Denah Lokasi

Pengukuran lokasi / tempat kedua yang penulis pilih adalah taman batu gedung D UMY yang memiliki banyak penghalang baik gedung maupun pohon disekitarnya. Yang memiliki karakteristik berbeda dari tempat penelitian sebelumnya.



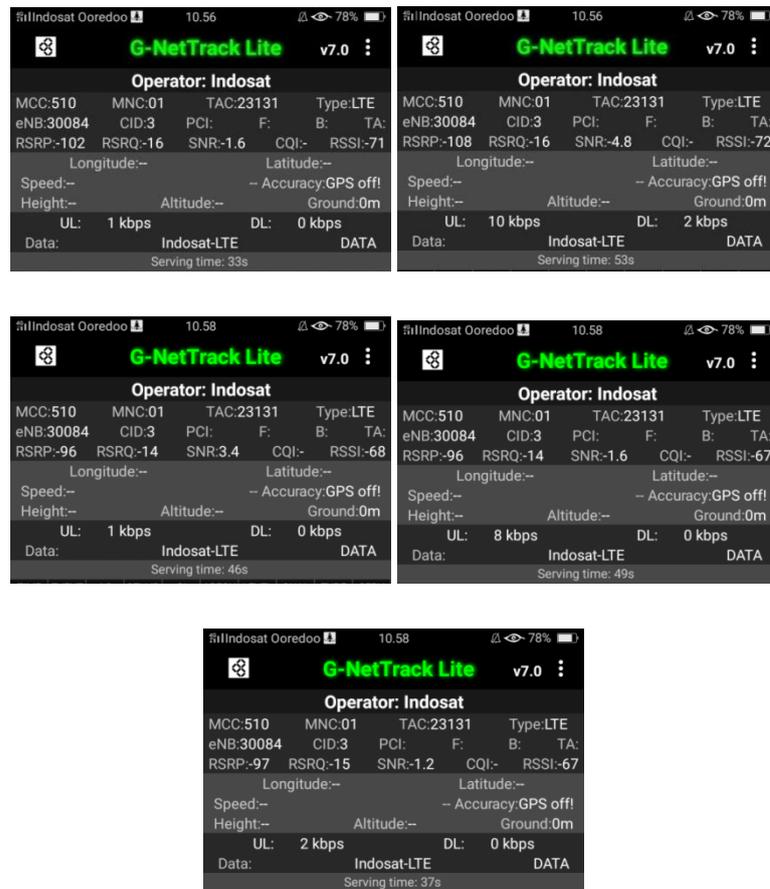
Gambar 4.12 Taman Batu gedung D



Gambar 4.13 Jarak BTS dengan *user* si Taman Batu gedung D



Gambar 4.13 RSRP Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.15 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D UMY

Seperti pada percobaan-percobaan sebelumnya penulis menggunakan pengukuran secara komprehensif menunjukkan nilai RSRP pada sebuah garis berwarna dan mayoritas nilai dari RSRP pada lokasi ini adalah memiliki nilai berkisar pada -90 dB - -100 dB yang menunjukkan standard KPI adalah rendah juga dalam kisaran renge warna yaitu bru muda yang menunjukkan nilai dari RSRP adalah kurang baik. Pada lokasi ini nilai RSRP terbaik terletak pada bagian paling barat di titik 1 dekat dengan danau buatan yaitu bernilai – 96 dB sedangkan nilai paling buruk yaitu terletak pada timur- selatan di titik 3 yaitu bernilai -108 dB serta nilai titik 2,4,5 berturut-turut adalah – 96 dB, -102 dB, - 97 dB. Dapat penulis amati lokasi *outdoor* taman batu gedung D yaitu dihimpit oleh gedung D, Masjid Kampus UMY dan lapangan Bintang. Sehingga meskipun tempat ini

bertipe *outdoor* tempat ini dihimpit oleh gedung dan bangunan-bangunan tinggi disekitarnya.

Pada percobaan layanan yang umum digunakan oleh pengguna selular adalah *chatting* maupun *streaming* video meskipun memiliki nilai RSRP yang relatif pada KPI termasuk kategori rendah dan juga dalam *range* warna yaitu biru berarti kurang baik tetapi layanan ini dapat digunakan tanpa ada hambatan yang berarti baik penggunaan layana *chatting* maupun *streaming* video. Hanya saja dalam sekitar titik 3 dalam penggunaan layanan *streaming* video terjadi sesekali *buffering* yang menyebabkan jalannya video tersendat.

Tabel 4.6 Nilai RSSI Taman Batu *provider* Indosat

NO	RSSI
1	-71 dBm
2	-72 dBm
3	-68 dBm
4	-67 dBm
5	-67 dBm

2.1.2 Perhitungan RSRP pada Lapangan Bintang Bagian Tepi

Dimana dalam perhitungannya penulis memilih 5 titik seperti pada gambar 4.13 yang telah ditentukan dan dalam perhitungannya kita mengambil beberapa sampel yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRP I} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -67 - 24,7 \\
 &= 91,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

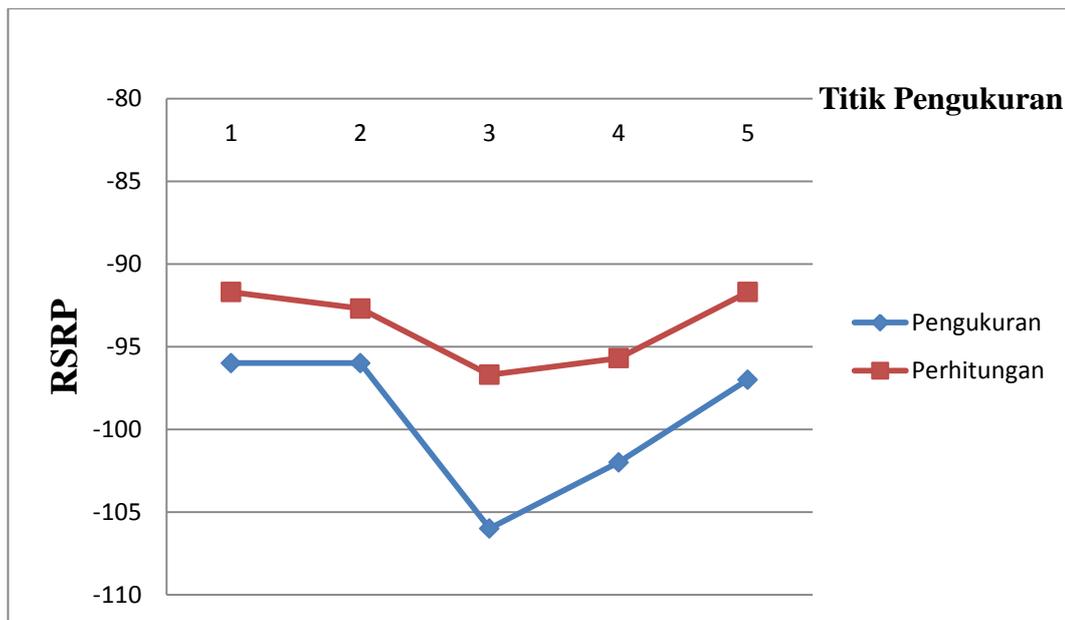
$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRP II} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -68 - 24,7
 \end{aligned}$$

$$= 92,7 \text{ dBm}$$

$$\text{C. RSRP III} = \text{RSSI} - 10 \log (12 * N)$$

$$= -72 - 24,7$$

$$= -96,7 \text{ dBm}$$



Gambar 4.16 Grafik Nilai RSRP Indosat Pada Taman Batu Gedung D UMY

Tabel 4.7 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRP

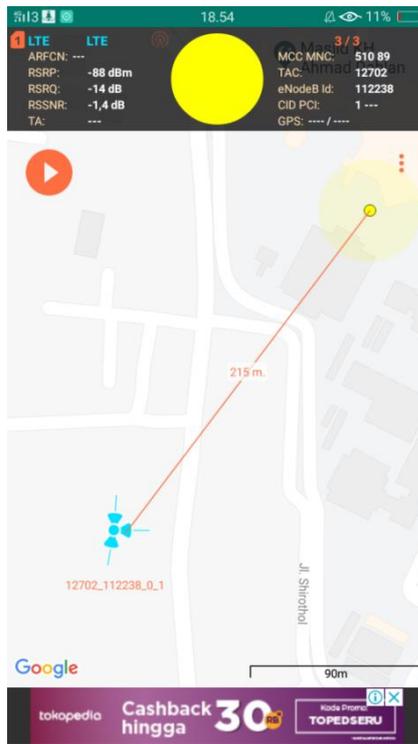
Titik Pengukuran	Pengukuran	Perhitungan
1	-96 dBm	-91,7 dBm
2	-96 dBm	-92,7 dBm
3	-108 dBm	-96,7 dBm
4	-102 dBm	-95,7 dBm
5	-97 dBm	-91,7 dBm
Rata-rata	-99,8 dBm	-93,7 dBm

Pada tabel ini penulis menganalisa hasil pengukuran dan perhitungan bpada taman batu gedung D UMY menggunakan provider Indosat. Dari hasil yang telah kita dapatkan seluruhnya memiliki pada level yang sama menurut level KPI yaitu pada level rendah dari kesemua titiknya sedangkan pada level warna software yang penulis gunakan ada pada warna biru dan biru tua. Sedangkan pada selisih antara keduanya yaitu pada hasil pengukuran dan perhitungan yaitu bernilai 5.9 dB.

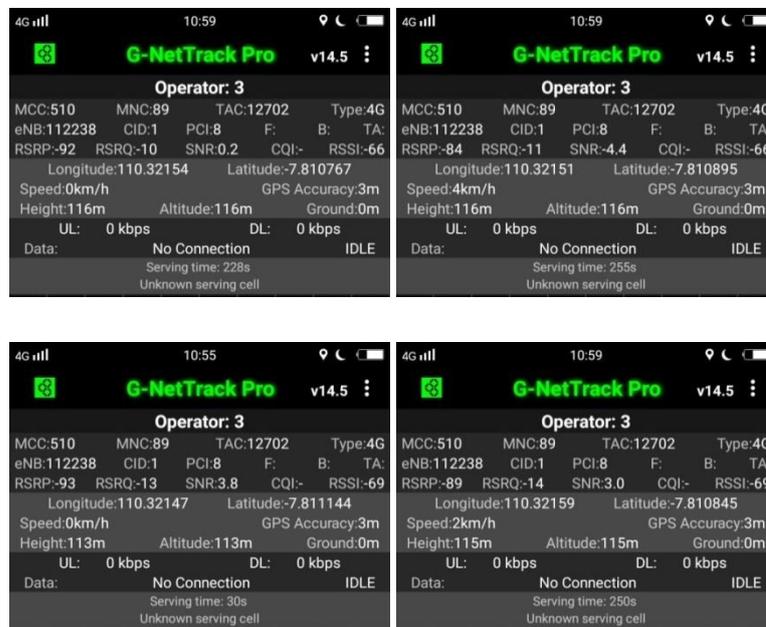
4.4 Pengukuran dan Perhitungan RSRP *provider Three* di Taman Batu Gedung D UMY



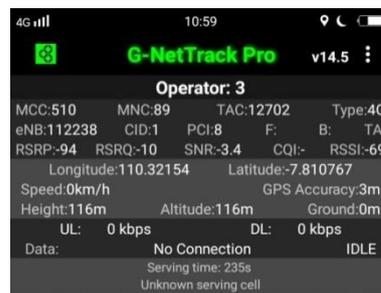
Gambar 4.17 Pengukuran RSRP Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.18 Jarak BTS dengan *use Three* di Taman Batu



Gambar 4.19 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.20 Pengukuran RSRP G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D

Pada percobaan pengukuran kali ini penulis menggunakan 2 metode pengukuran yaitu pengukuran dengan range warna yaitu *maps* dan juga metode pengukuran menggunakan *sampling* di beberapa titik di area yang penulis jadikan tempat penelitian dan dalam menggunakan *sampling* ini kita melakukan 5 kali pengukuran di titik yang berbeda. Dalam pengukuran ini menunjukkan bahwa titik 2 memiliki nilai tertinggi sebesar – 84 dB yang dalam penelitian seara fisik titik ini berada didekat dengan gedung D UMY serta diseberang titik ini dapat penulis temui boga dan pohon-pohon yang ada disekitar taman batu. Sedangkan sebaliknya yaitu pada titik 5 sebelah timur ini adalah titik dengan nilai RSRP yang rendah yaitu – 94 dB dan pada titik ini dapat kita ketahui secara fisik titik ini dihimpit oleh gedung D, bangunan boga serta lorong antara masjid kampus UMY dan gedung D UMY. Apabila kita analisa dalam *range* warna area ini memiliki *range* antara biru-hijau yang berarti memiliki nilai yang berkisar antara kuangbaik-normal sedangkan dalam standard KPI dapat penulis lihat area ini masuk dalam nilai rendah-norma apabila penulis bandingkan dengan Indosat maka nilai RSRP *Three* di tempat ini lebih baik.

Sedangkan pada percobaan layanan ini yaitu *chatting* dan *streaming* video saat kita gunakan kita dapat menggunakan layanan ini dengan baik tanpa kendala sedikitpun. Yang dapat kita ketahui bahwa *provider* 3 ditempay ini sengan nilai RSRP yang telah penulis ukur dapat menggunakan layanan ini dengan baik tanpa hambatan juga.

Tabel 4.8 Nilai RSSI Taman Batu *provider Three*

NO	RSSI
1	-66 dBm
2	-66 dBm
3	-69 dBm
4	-69 dBm
5	-69 dBm

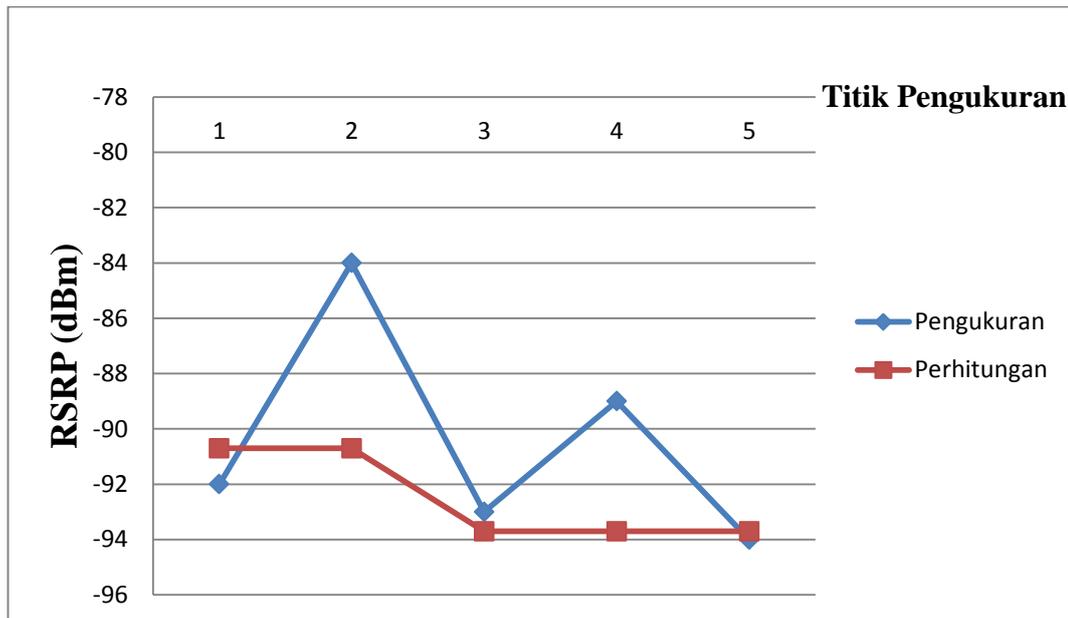
4.4.2 Perhitungan RSRP

Dimana dalam perhitungannya kita memilih 5 titik seperti pada gambar 4.17 yang telah ditentukan dan dalam perhitungannya penulis mengambil beberapa sampel yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRP I} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -66 - 24,7 \\
 &= -90,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRP II} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -66 - 24,7 \\
 &= -90,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C. RSRP III} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -69 - 24,7 \\
 &= -93,7 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$



Gambar 2.21 Grafik Nilai RSRP 3 Pada Taman Batu Gedung D UMY

Tabel 4.9 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRP

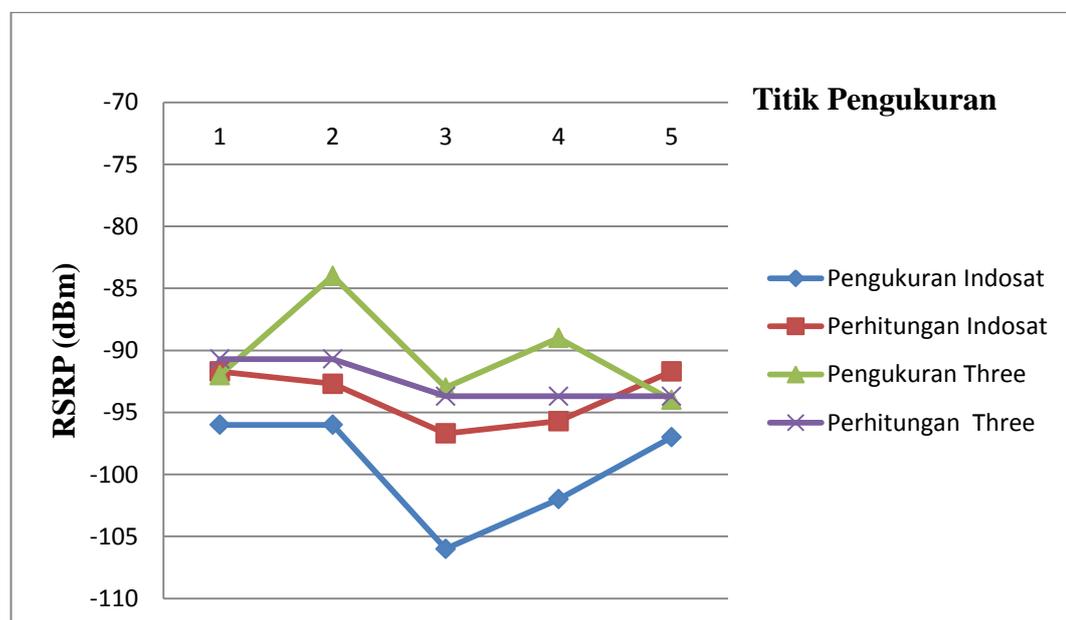
Titik Pengukuran	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	-92 dBm	-90,7 dBm
2	-84 dBm	-90,7 dBm
3	-93 dBm	-93,7 dBm
4	-89 dBm	-93,7 dBm
5	-94 dBm	-93,7 dBm
Rata-rata	-90,4 dBm	-92,5 dBm

Pada tabel ini penulis membandingkan selisih hasil perhitungan dan pengukuran *provider* 3 pada taman batu gedung D UMY. Dari hasil yang telah penulis dapat ada 2 titik yang memiliki perbedaan level nilai menurut standard KPI yang berada pada titik 2 dan 4. Pada 2 titik ini memiliki perbedaan nilai level rendah dan normal sedangkan pada software yang kita gunakan berada level warna hijau dan biru. Pada keseluruhan tabel ini bisa penulis lihat terdapat 2 titik yang memiliki level yang berbeda sedangkan 3 titik memiliki level yang senilai.

Pada tabel ini mayoritas nilai yang didapatkan berada pada level rendah sedangkan pada level warna software yang penulis gunakan ada pada warna biru. Dari kedua hasil ini selisih antara hasil pengukuran dan perhitungan memiliki nilai yang sangat rendah yaitu 2,74 dB.

Tabel 4.10 Perbandingan Nilai RSRP antara *provider* Indosat dan *Three* di taman batu gedung D UMY

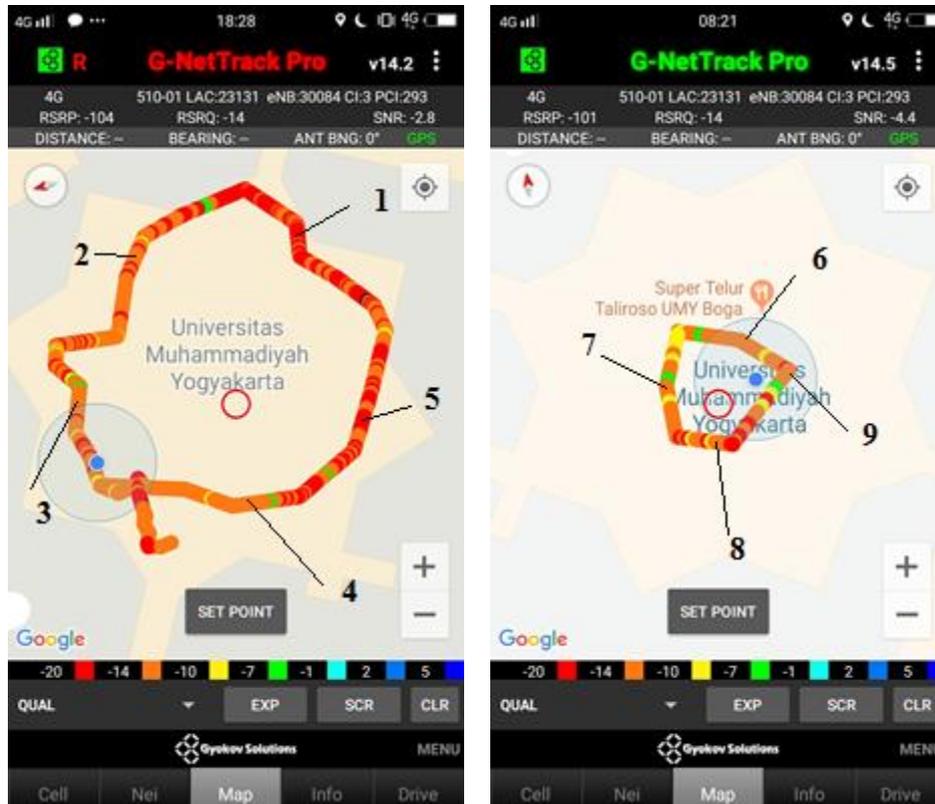
NO	PENGUKURAN	PERHITUNGAN	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
	Indosat		<i>Three</i>	
1	-96 dBm	-91,7 dBm	-92 dBm	-90,7 dBm
2	-96 dBm	-92,7 dBm	-84 dBm	-90,7 dBm
3	-108 dBm	-96,7 dBm	-93 dBm	-93,7 dBm
4	-102 dBm	-95,7 dBm	-89 dBm	-93,7 dBm
5	-97 dBm	-91,7 dBm	-94 dBm	-93,7 dBm



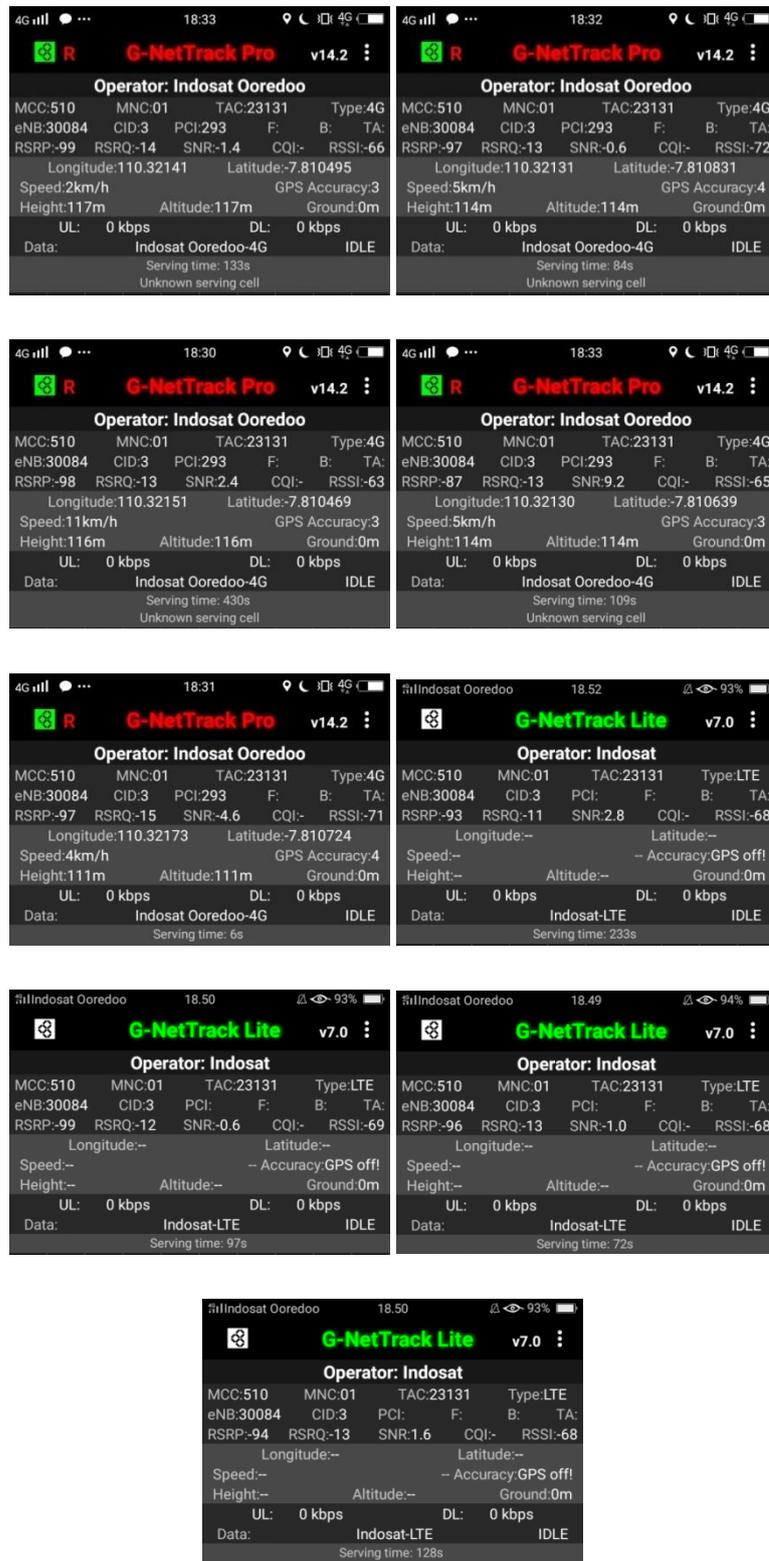
Gambar 2.22 Grafik Nilai RSRP 3 Pada Taman Batu Gedung D UMY Indosat dan *Three*

Pada tabel ini dapat penulis lihat bahwa tabel ini berisi perbandingan antara nilai RSRP 2 buah *provider* yang berbeda yaitu Indosat dan 3 di taman batu gedung D UMY. Dari tabel ini dapat kita ketahui bahwa seperti pada tempat sebelumnya *provider* 3 memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan *provider* Indosat baik pada hasil pengukuran dan perhitungan. Dibalik hasil yang didapatkan tidak dipungkiri bahwa 3 dibandingkan Indosat memiliki jarak BTS yang relatif lebih dekat yaitu antara 215 meter untuk 3 dan 440 meter untuk Indosat. Sedangkan faktor lain yang mempengaruhi adalah nilai dari RSSI yang didapatkan pada pengukuran yang dilakukan. Sebagian besar nilai RSSI maka semakin besar nilai RSRP yang didapatkan. Selain RSSI ada juga RB yang berpengaruh pada nilai RSRP. Semakin besar nilai RB maka semakin kecil nilai RSRP yang didapat.

4.5 Pengukuran dan Perhitungan RSRQ *provider* Indosat di Lapangan Bintang



Gambar 4.23 RSRQ G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang



Gambar 4.24 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang

Pada pengukuran ini penulis menggunakan metode pengukuran sama dengan yang sebelumnya yaitu menggunakan *map* (warna) dan juga menggunakan *sampling* pada 9 titik yang tersebar dalam area ini. Nilai RSRQ yang didapatkan menggunakan *map* (warna) memiliki nilai RSRQ berkisar pada nilai 10-14 dBm berwarna antara orange-merah yang berarti nilai pada area ini kurang baik sedangkan dalam standard KPI nilai pada area ini rendah.

Dapat penulis lihat bahwa nilai tertinggi pada area ini berada pada titik 6 yang terletak pada posisi tengah bagian barat pada titik ini adalah titik yang memiliki halangan bangunan / pohon tinggi yang sedikit bernilai -11 dBm sedangkan nilai terendah dari area ini ada pada titik 5 Yang terletak pada bagian belakang gedung AR Fakhruddin yaitu bernilai -15 dBm.

Sedangkan pada percobaan layanan seperti *chatting* dan *streaming* video penulis yang kita lakukan pada area ini dapat penulis gunakan dengan baik. Meskipun dengan nilai RSRQ yang kurang baik akan tetapi layanan-layanan yang sering digunakan tetap dapat digunakan dengan baik.

Tabel 4.11 Nilai RSSI Lapangan Bintang *provider* Indosat

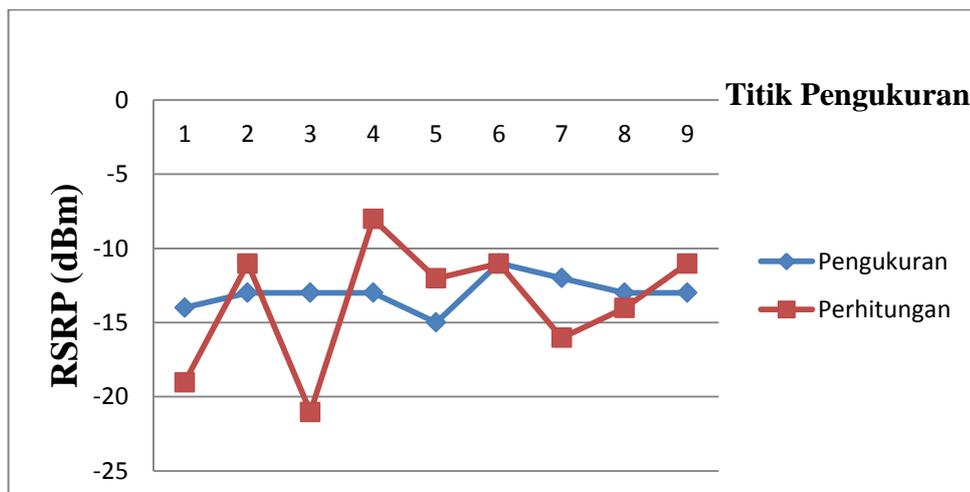
NO	RSSI
1	-66 dBm
2	-72 dBm
3	-63 dBm
4	-65 dBm
5	-71 dBm
6	-68 dBm
7	-69 dBm
8	-68 dBm
9	-68 dBm

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-99) - (-66) \\
 &= 13,97 - 99 + 66 \\
 &= -19,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-97) - (-72) \\
 &= 13,97 - 97 + 72 \\
 &= -11,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-98) - (-63) \\
 &= 13,97 - 98 + 63 \\
 &= -21,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Pada perhitungan kali ini penulis lihat seperti halnya perhitungan sebelumnya bahwa selisih antara nilai pengukuran dan perhitungan tidaklah jauh berbeda yaitu memiliki rata-rata sebesar 3,33 dB. Dari hasil ini dapat kita simpulkan bahwa antara nilai pengukuran dan perhitungan memiliki selisih yang sedikit maka nilai yang kita ukur adalah akurat antara data lapangan dan teori.



Gambar 4.25 Grafik Nilai RSRQ Indosat pada Lapangan Bintang

Tabel 2.12 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRQ

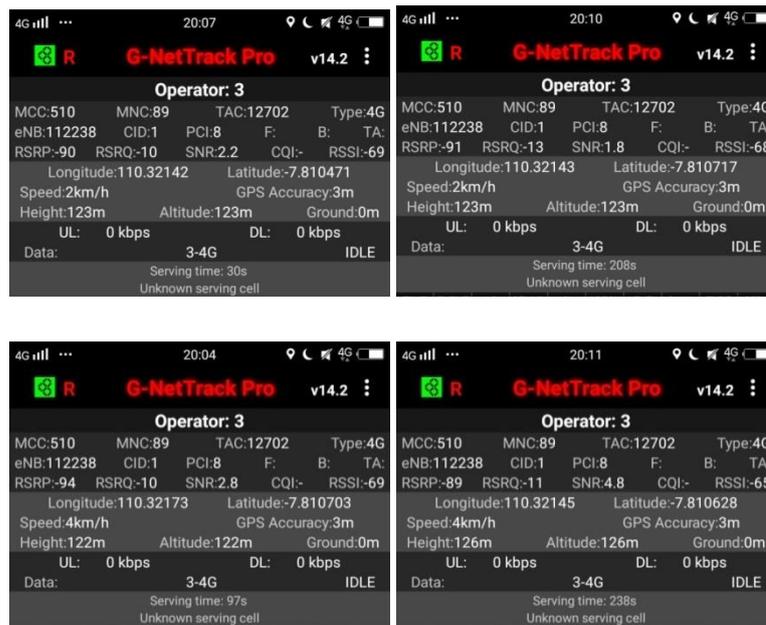
Titik Pengukuran	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	-14 dB	-19,03 dB
2	- 13 dB	- 11,03 dB
3	- 13 dB	-21,03 dB
4	- 13 dB	-8,03 dB
5	- 15 dB	-12,03 dB
6	-11 dB	-11,03 dB
7	-12 dB	-16,03 dB
8	-13 dB	-14,03 dB
9	-13 dB	-11,03 dB
Rata-rata	-13 dB	-13,69 dB

Pada tabel ini penulis membandingkan hasil pengukuran dan perhitungan pada *provider* Indosat di lapangan bintang. Pada tabel ini hasil yang penulis dapat berbeda dengan hasil-hasil yang lain diantara 9 titik sampel yang penulis pilih terdapat 5 titik yang berbeda level nilainya menurut standard KPI yaitu pada titik 2,3,4,7 dan 9 sedangkan dititik yang lain memiliki nilai level menurut standard KPI juga. Perbedaan nilai level ini berkisar pada normal dan rendah saja sedangkan mayoritas nilai yang penulis dapatkan berada pada level rendah. Selisih rata-rata nilai yang penulis dapatkan dari hasil perhitungan dan pengukuran yaitu pada nilai relatif normal sebesar 3.36 dB.

4.6 Pengukuran dan Perhitungan RSRQ provider Three di Lapangan Bintang

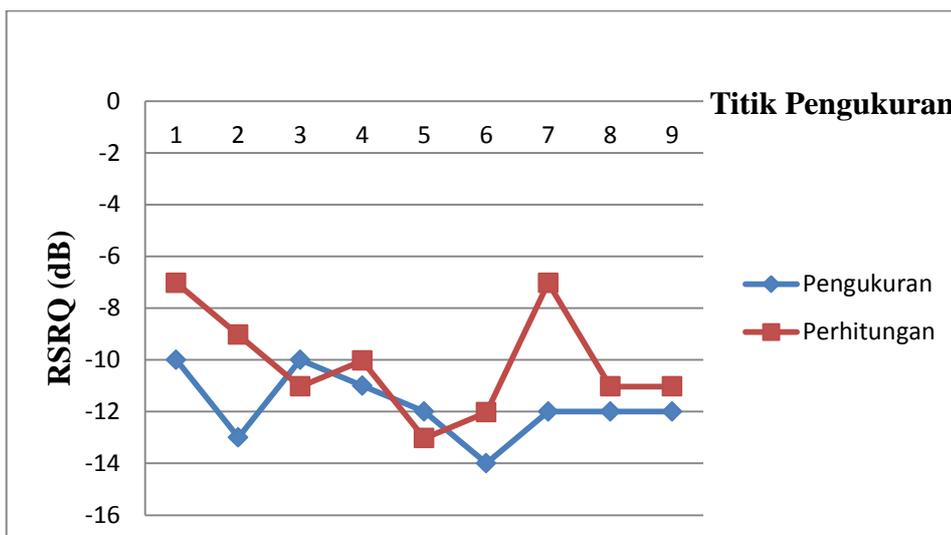


Gambar 4.25 RSRQ G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang





Gambar 4.26 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Lapangan Bintang



Gambar 4.27 Grafik Nilai RSRQ *Three* pada Lapangan Bintang

Pada pengukuran kali ini penulis melakukan 2 metode pengukuran yang sama dengan pengukuran RSRP yaitu pengukuran menggunakan *map* yaitu secara komprehensif dan juga pengukurannya secara *sampling* di 9 titik yang penulis jadikan perwakilan nilai RSRQ di lapangan bintang UMY. Pada pengukuran ini warna yang dominan adalah warna kuning dan oranye yang menandakan berkisar pada nilai 7-14 dBm yang memiliki kualitas normal dan kurang baik dalam pengukurannya warna di *Gnet Track Pro* serta apabila dalam standard KPI pengukuran RSRQ di lapangan bintang masuk dalam kategori normal rendah yang berkisar pada -10 - -14 dBm. Titik tertinggi yang penulis dapat adalah berada pada titik 3 yang terletak sebelah barat dekat dengan masjid kampus UMY dan gedung pasca sarjana yang bisa kita lihat di titik 3 ini penulis bisa lihat sangat sedikit sekali halangan bangunan ataupun pepohonan yang ada disekitarnya sedangkan titik terendah adalah pada titik 6 yaitu dekat berada pada posisi tengah lapangan bintang bagian utara kita ketahui letak dari titik ini sesungguhnya tidak ada halangan yang tinggi menjulang baik bangunan ataupun pepohonan akan tetapi nilai terendah pada titik ini.

Sedangkan pada percobaan *chatting* ataupun *streaming* video tidak penulis dapati masalah yang kita hadapi dalam penggunaannya. Sehingga menyimpulkan dengan nilai RSRQ yang relatif normal dan beberapa titik bernilai rendah tidaklah kita dapati masalah ketika menggunakan layanan yang sering *civitas akademika* gunakan yaitu *chatting* ataupun *streaming* video.

Tabel 4.13 Nilai RSSI Lapangan Bintang *provider Three*

NO	RSSI
1	-69 dBm
2	-68 dBm
3	-69 dBm
4	-65 dBm
5	-69 dBm
6	-69 dBm

NO	RSSI
7	-69 dBm
8	-69 dBm
9	-69 dBmm

$$\begin{aligned}
 \text{A. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-90) - (-69) \\
 &= 13,97 - 90 + 69 \\
 &= - 7,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-91) - (-68) \\
 &= 13,97 - 91 + 68 \\
 &= - 9,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C. RSRQ} &= 10 \log (\text{NRb}) + \text{RSRP} - \text{RSSI} \\
 &= 10 \log (25) + (-94) - (-69) \\
 &= 13,97 - 94 + 69 \\
 &= - 11,03 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Pada perbandingan antara pengukuran dan perhitungan RSRQ apabila kita hasilnya tidaklah ada perbedaan yang signifikan antara keduanya. Selisih antara keduanya apabila kita rata-rata berkisar pada nilai 4,96 dB dan dapat kita ambil kesimpulan bahwa hasil pengukuran yang penulis dapatkan adalah akurat mengingat selisih antara pengukuran dan perhitungan yang telah kita dapatkan.

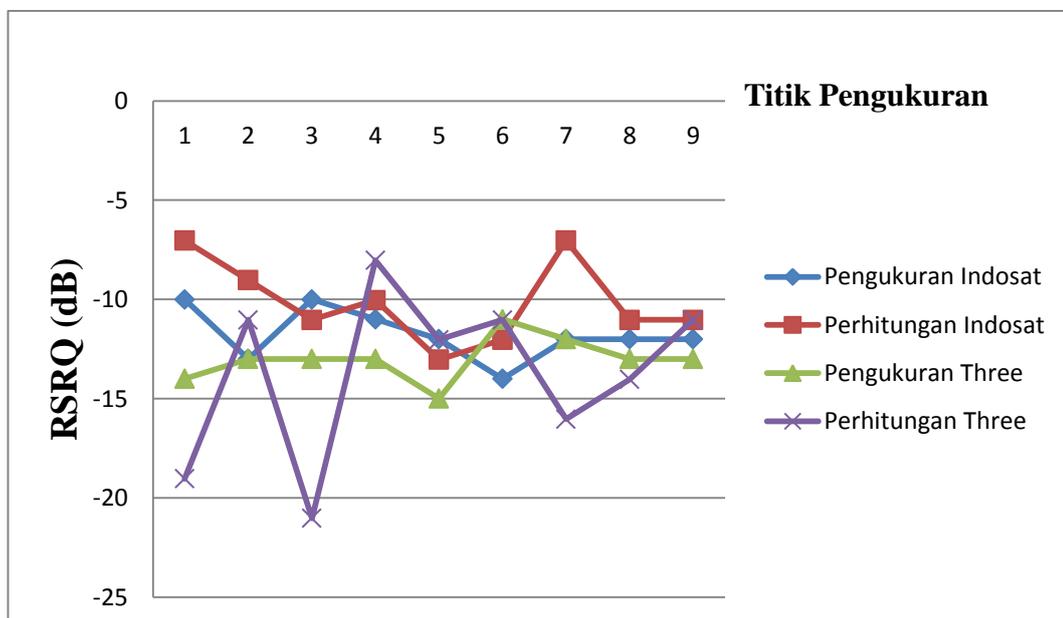
Tabel 4.14 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRQ

Titik Pengukuran	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	- 10 dB	-7,03 dB
2	- 13 dB	- 9,03 dB
3	- 10 dB	-11,03 dB
4	- 11 dB	-10,03 dB
5	- 12 dB	-13,03 dB
6	-14 dB	-12,03 dB
7	-12 dB	-7,03 dB
8	-12 dB	-11,03 dB
9	-12 dB	-11,03 dB
Rata-rata	-11,7 dB	-10,14 dB

Pada tabel ini kita mendapatkan 9 titik sampel masing-masing antara hasil perhitungan dan pengukuran menggunakan *provider Three* pada lapangan bintang. Dari hasil yang kita dapat terdapat 4 titik yang memiliki nilai level yang berbeda menurut standard KPI masing-masing pada titik 2,7,8 dan 9 yaitu pada nilai baik, buruk dan normal. Sedangkan terdapat 5 titik yang lain memiliki nilai level yang sama menurut standard KPI juga masing-masing memiliki nilai baik, normal dan rendah. Mayoritas hasil yang penulis dapatkan antara pengukuran dan perhitungan yaitu pada level normal sedangkan pada level warna software yang kita gunakan adalah orange. Nilai rata-rata selisih yang kita dapatkan dari kedua hasil ini memiliki nilai yang sangat rendah yaitu 2,2 dB.

Tabel 4.15 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRQ antara Indosat dan
Three

NO	PENGUKURAN	PERHITUNGAN	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
	Indosat		<i>Three</i>	
1	-14 dB	-19,03 dB	- 10 dB	-7,03 dB
2	- 13 dB	- 11,03 dB	- 13 dB	- 9,03 dB
3	- 13 dB	-21,03 dB	- 10 dB	-11,03 dB
4	- 13 dB	-8,03 dB	- 11 dB	-10,03 dB
5	- 15 dB	-12,03 dB	- 12 dB	-13,03 dB
6	-11 dB	-11,03 dB	-14 dB	-12,03 dB
7	-12 dB	-16,03 dB	-12 dB	-7,03 dB
8	-13 dB	-14,03 dB	-12 dB	-11,03 dB
9	-13 dB	-11,03 dB	-12 dB	-11,03 dB



Gambar 4.28 Grafik Nilai RSRQ *Three* pada Lapangan Bintang Indosat dan *Three*

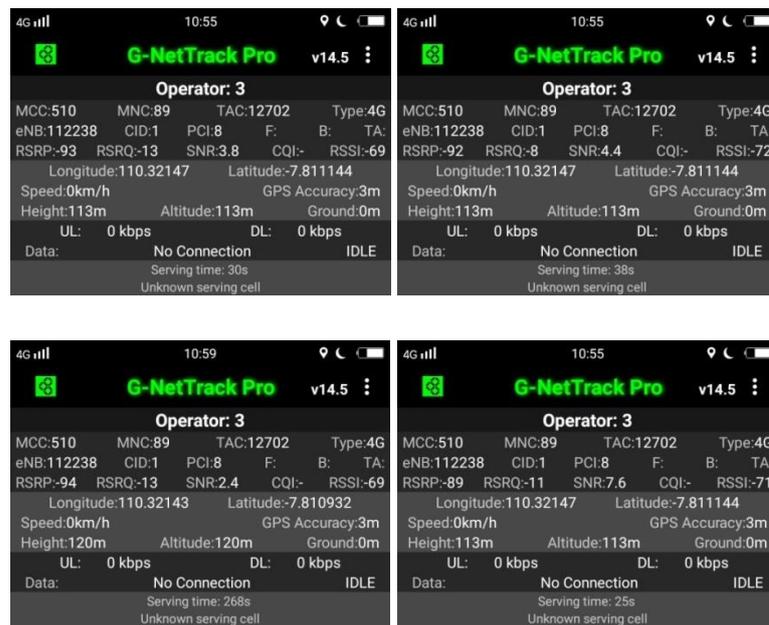
Dari tabel ini dapat kita lihat perbandingan nilai RSRQ antara *provider* Indosat dan 3 di lapangan bintang UMY. Secara keseluruhan dari hasil yang

didapat bahwa nilai RSRQ dari *provider Three* lebih baik dibandingkan dengan Indosat. Hal ini dipengaruhi dari beberapa faktor seperti halnya dengan jarak BTS 3 lebih dekat yaitu 215 meter sedangkan Indosat lebih jauh yaitu 440 meter. Faktor yang lain juga dikarenakan nilai RSRP, RSI dan RB yang didapatkan. Dalam hal ini semakin besar nilai RSRP dan RB pada suatu titik pengukuran maka semakin besar nilai RSRQ yang didapat. Sebaliknya juga semakin besar nilai RSI yang didapatkan maka semakin besar nilai RSRQ yang diperoleh.

4.7 Pengukuran dan Perhitungan RSRQ *provider Three* di Taman Batu Gedung D



Gambar 4.29 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.30 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D

Seperti pada pengukuran sebelumnya kita menggunakan pemukuran dengan metode *maps* (warna) dan *sampling* di beberapa titik dan kita dapatkan hasil pengukuran adalah fluktuatif sedangkan pada nilai warna *Gnet Track Pro* bercampur antara hijau kuning dan merah yang merupakan pada kisaran level cukup baik, normal dan kurang baik yaitu bernilai sekitar 7-14 dBm sedangkan pada standard KPI mengndikasikan ada level baik- rendah yaitu 7-14 dBm. Dapat kita lihat titik terendah ada pada titik 2 yang terletak pada bagian selatan taman batu yang notabene banyak gedung tinggi seperti gedung D ataupun E yaitu bernilai 7 dBm sedangkan nilai terendah pada titik 1 yang terletak pada bagian depan gedung D yang dihimpit oleh gedung D , lorong antara gedung D dan masjid kampus serta lapangan bintang yairu bernilai 13 dB.

Sedangkan uji kualitas layanan yaitu *chatting* dan *streaming* video tidak kita dapati kendala dalam penggunaan layanan ini.Menjadikan dengan level RSRQ baik- rendah tetap mampu menggunakan kualitas layanan dengan baik

Tabel 4.16 Nilai RSSI Taman Batu *provider* Indosat

NO	RSSI
1	-69 dBm
2	-72 dBm
3	-69 dBm
4	-71 dBm
5	-69 dBm

$$A. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-93) - (-69)$$

$$= 13,97 - 93 + 69$$

$$= - 10,03 \text{ dB}$$

$$B. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-87) - (-69)$$

$$= 13,97 - 87 + 69$$

$$= - 4,03 \text{ dB}$$

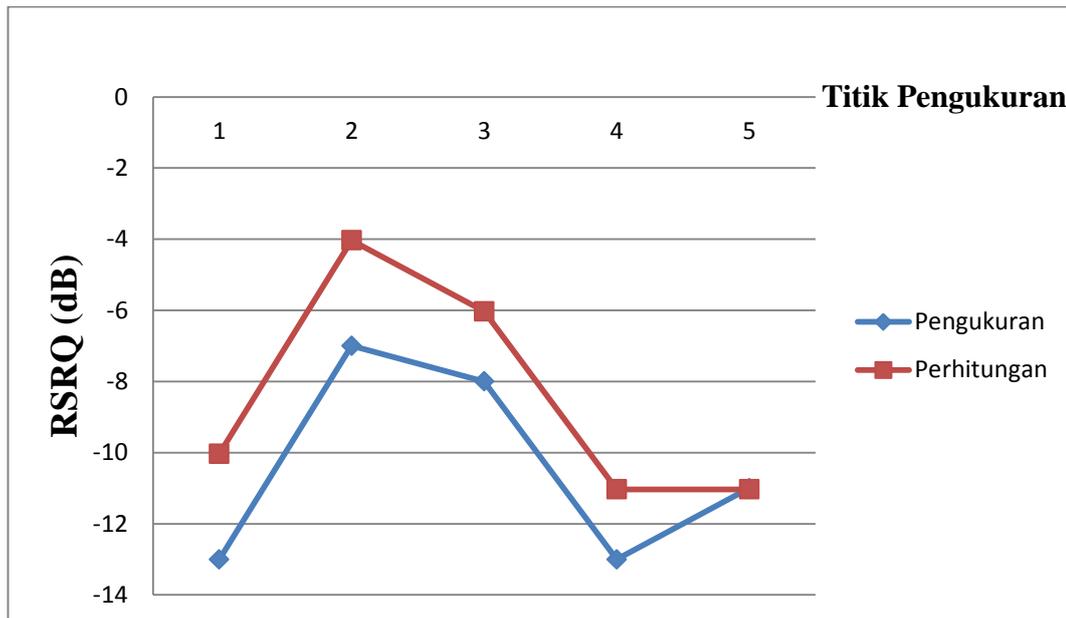
$$C. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-92) - (-72)$$

$$= 13,97 - 92 + 72$$

$$= - 6,03 \text{ dB}$$

Pada hasil pengukuran juga penulis dapati selisih yang rendah antara pengukuran dan perhitungan sedangkan selisih rata-rata antara pengukuran dan perhitungan berkisar pada nilai 4,98. Dapat kita simpulkan selisih yang rendah diantara keduanya menjadikan hasil pengukuran akurat dengan nilai RSRQ yang ada.



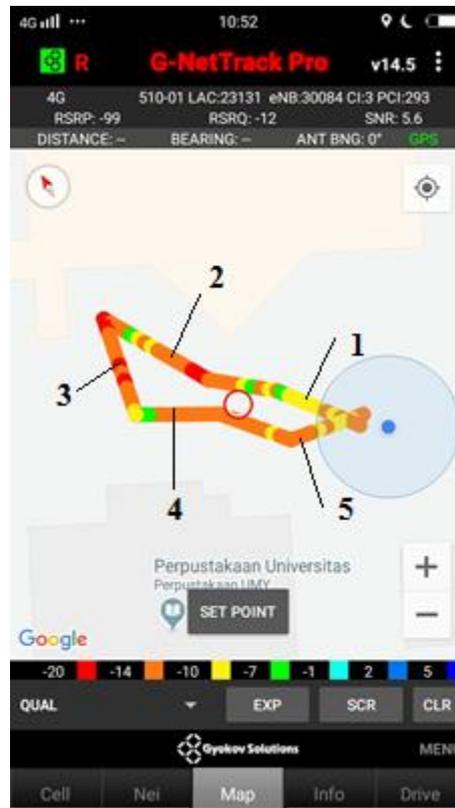
Gambar 4.31 Grafik Nilai RSRQ 3 pada Taman Batu Gedung D

Tabel 4.17 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRQ

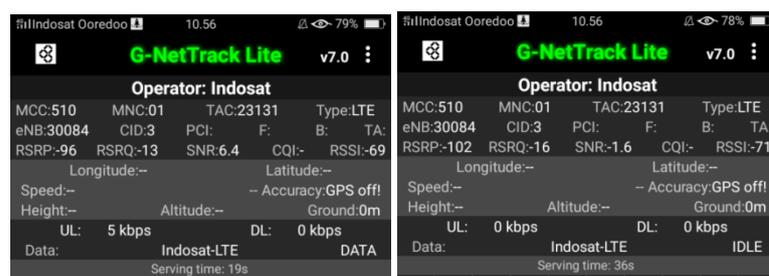
Titik Pengukuran	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	- 13 dB	-10,03 dB
2	- 7 dB	- 4,03 dB
3	- 8 dB	-6,03 dB
4	- 13 dB	-11,03 dB
5	- 11 dB	-11,03 dB
Rata-rata	-10,4 dB	-8,43 dB

Pada perhitungan tabel ini penulis menggunakan *provider 3* yang berlokasi pada taman batu gedung D UMY. Secara keseluruhan hasil yang kita dapatkan berada pada level nilai yang baik secara mayoritas menurut standard KPI akan tetapi ada juga yang memiliki level nilai rendah dan normal. Dalam tabel ini ada 2 titik yang memiliki perbedaan level nilai yaitu titik 1 dan 3 yaitu berkisar pada level rendah dan normal. Sedangkan pada 3 titik yang lainnya memiliki nilai level yang sama masing-masing pada 2,3 dan 5. Selisih nilai rata-rata antara kedua hasil ini sangat rendah yaitu 2,03 dB.

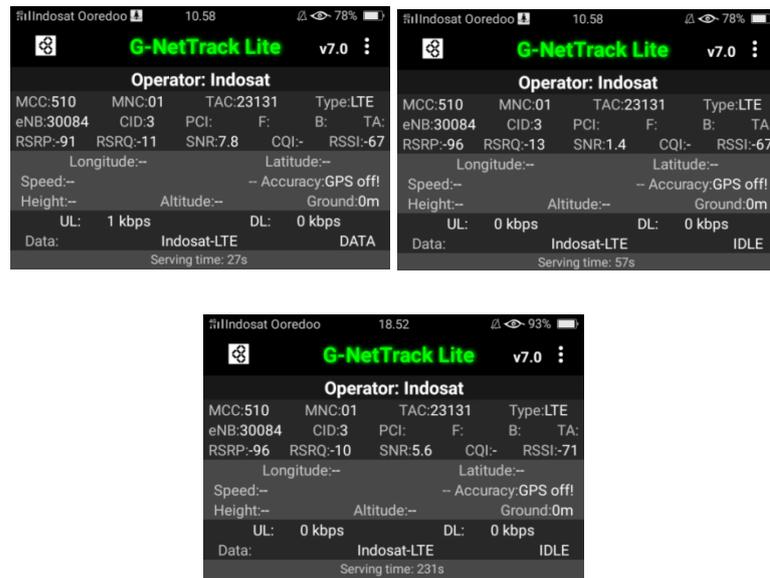
4.8 Pengukuran dan Perhitungan RSRQ *provider* Indosat di Taman Batu di Gedung D UMY



Gambar 4.32 RSRQ G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.33 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D



Gambar 4.34 Pengukuran RSRQ G-Net Track Pro Pada Taman Batu Gedung D

Pada pengukuran kali ini penulis masih sama menggunakan 2 metode yang berbeda yaitu dengan *map* (warna) dan juga menggunakan *sampling* di beberapa titik. Pada pengukuran menggunakan *map* (warna) warna yang menjadi dominan di area ini adalah warna orange dan sedikit warna kuning yang mengindikasikan mayoritas nilai RSRQ di area ini memiliki kualitas kurang baik berkisar antara nilai 10-14 dBm. Sedangkan dalam standard KPI nilai RSRQ yang kita ukur masuk dalam kategori normal-rendah yaitu bernilai 10-14 dBm. Pada area ini titik terendah dari nilai RSRQ berada pada titik 3 yaitu bernilai -16 dBm dan kita ketahui daerah ini adalah daerah paling selatan yang dikelilingi lapangan bintang, gedung E serta pepohonan yang ada disekelilingnya. Sedangkan nilai tertinggi RSRQ yang kita dapatkan dalam area ini terletak pada titik 1 yang berada tepat didepan gedung D dan dikelilingi oleh lapangan bintang yaitu bernilai -10 dBm.

Pada percobaan layanan telfon, *chatting*, serta *streaming* video penulis tidak memiliki kendala saat penggunaannya. Sehingga nilai RSRQ yang berkisar pada nilai normal-rendah dalam standard KPI kita tetap dapat menggunakan layanan dengan baik.

Tabel 4.18 Nilai RSSI Taman Batu *provider Three*

NO	RSSI
1	-69 dBm
2	-71 dBm
3	-67 dBm
4	-67 dBm
5	-71 dBm

$$A. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-93) - (-71)$$

$$= 13,97 - 96 + 71$$

$$= - 11,03 \text{ dB}$$

$$B. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-96) - (-69)$$

$$= 13,97 - 96 + 69$$

$$= - 13,03 \text{ dB}$$

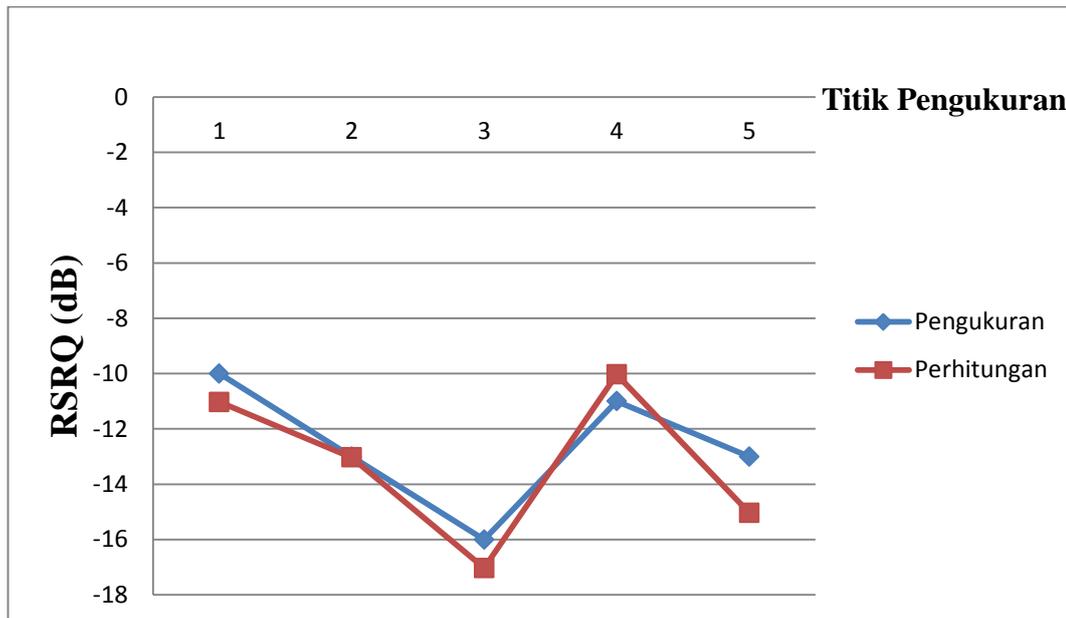
$$C. RSRQ = 10 \log (NRb) + RSRP - RSSI$$

$$= 10 \log (25) + (-102) - (-71)$$

$$= 13,97 - 102 + 71$$

$$= - 17,03 \text{ dB}$$

Pada analisa perhitungan kali ini penulis dapat lihat hasil perhitungan menggunakan rumus RSRQ tidaklah mendapatkan hasil yang jauh berbeda antara hasil pengukuran dan perhitungan . Hasil selisih rata-rata yang kita dapatkan antara pengukuran dan perhitungan bernilai 2,38 dB. Dari hasil yang didapat mengindikasikan bahwa antara hasil pengukuran dan perhitungan memiliki selisih yang rendah maka hasil yang didapat adalah akurat antara data lapangan dengan perhitungan/teori.



Gambar 4.35 Grafik Nilai RSRQ Pada Taman Batu Gedung D UMY

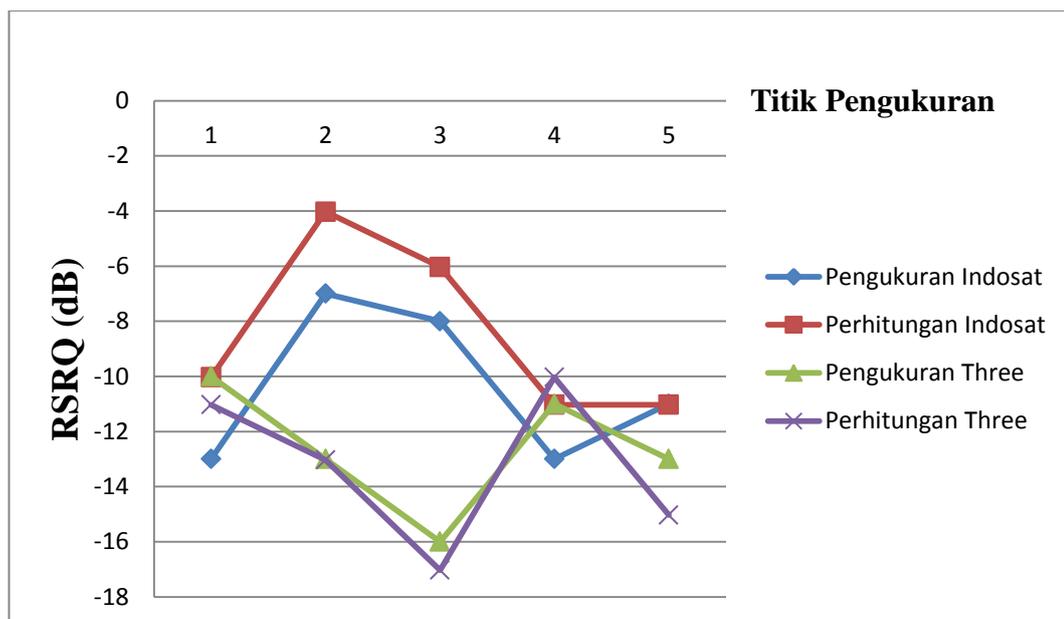
Tabel 4.19 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan RSRQ

Titik Pengukuran	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	- 10 dB	-11,03 dB
2	- 13 dB	- 13,03 dB
3	- 16 dB	-17,03 dB
4	- 11 dB	-10,03 dB
5	- 13 dB	-15,03 dB
Rata-rata	-12,6 dB	-13,23 dB

Pada perhitungan tabel ini penulis menggunakan *provider* Indosat berlokasi pada taman batu gedung D UMY. Dalam tabel ini seluruh hasil pengukuran dan perhitungan berada pada nilai level yang sama. Secara keseluruhan hasil yang kita dapatkan berada pada level nilai yang rendah secara mayoritas menurut standard KPI akan tetapi ada juga yang memiliki level nilai yang normal. Sedangkan selisih nilai rata-rata antara kedua hasil ini sangat rendah yaitu 1,72 dB.

Tabel 4.20 Perbandingan Nilai RSRQ antara *provider* Indosat dan *Three* di Taman Batu Gedung D UMY

NO	PENGUKURAN	PERHITUNGAN	PENGUKURAN	PERHITUNGAN
1	- 13 dB	-10,03 dB	- 10 dB	-11,03 dB
2	- 7 dB	- 4,03 dB	- 13 dB	- 13,03 dB
3	- 8 dB	-6,03 dB	- 16 dB	-17,03 dB
4	- 13 dB	-11,03 dB	- 11 dB	-10,03 dB
5	- 11 dB	-11,03 dB	- 13 dB	-15,03 dB



Gambar 4.36 Grafik Nilai RSRQ Pada Taman Batu Gedung D UMY Indosat dan *Three*

Pada tabel ini dapat penulis lihat merepresentasikan hasil antara nilai RSRQ dari 2 *provider* yang berbeda yaitu Indosat dan *Three*. Dari kedua hasil ini bisa kita dapatkan bahwa nilai yang didapat dari kedua *provider* ini tidaklah jauh berbeda antara keduanya akan tetapi jika kita lihat dengan seksama nilai RSRQ *provider Three* lebih besar dibandingkan Indosat baik pengukuran maupun perhitungan. Dari kedua hal ini dapat penulis kaitkan dengan kedua jarak BTS

dengan *user* antar kedua *provider* itu juga. Kita ketahui jarak BTS Indosat lebih jauh dibandingkan dengan *Three* dua kali lipat. Selain faktor jarak nilai RSRP, RSSI dan RB sangat berpengaruh terhadap nilai RSRQ. Dari ketiga elemen ini bisa kita lihat bahwa dalam RSRQ semakin besar nilai RSRP maka semakin kecil juga nilai RSRQ sedangkan dalam RSSI semakin besar nilainya semakin besar juga nilai RSRQnya. Nilai RB sendiri dapat kita ketahui dari *bandwith* yang kita gunakan yaitu 5 MHz baik pada *provider* Indosat maupun *Three* jadi nilai RB dari keduanya sebesar 25. Kaitannya dengan RSRQ bahwa semakin besar nilai RB maka semakin besar juga nilai RSRQ yang akan diperoleh.