

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Analisis Hasil Penelitian dan Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode *drive test* jaringan agar dapat diketahui optimal atau tidaknya jaringan *provider* Tri di jalan Malioboro Yogyakarta. Panjang jalan malioboro yang dilakukan untuk melakukan *drive test* yaitu sekitar 1200 meter dari titik awal jalan pasar kembang hingga titik akhir yaitu Nol KM Pos Indonesia. *Drive test* dilakukan dengan berjalan sepanjang kawasan jalan malioboro menggunakan *software* G-Net Track Pro yang terdapat pada sistem operasi android. Aplikasi ini telah terhubung dengan GPS sehingga dapat diketahui titik lokasi dimana *drive test* dilakukan. Pengukuran performansi jaringan 4G LTE ini menggunakan parameter RSRP sebagai parameter kuat sinyal yang diterima oleh UE (*User Equipment*) dari eNB, dan parameter RSRQ sebagai parameter kualitas sinyal yang diterima. Kondisi jalan malioboro yang setiap sisinya dikelilingi oleh gedung merupakan sebagian faktor yang mempengaruhi daya pancar sinyal dari eNB *cell* ke UE.

##### 4.1.1. Hasil *Drive Test* Pengukuran *Reference Signal Strength Indicator* (RSSI)

RSSI merupakan sinyal yang diterima pengguna dalam rentang frekuensi tertentu termasuk dengan noise dan interferensi atau dapat disebut juga dengan *wideband power*. Nilai RSSI mempengaruhi hasil dari RSRP dan RSRQ. Berdasarkan hasil pengukuran di 10 titik didapatkan nilai RSSI seperti tabel 4.1. berikut.

Tabel. 4.1. Hasil pengukuran RSSI (*Reference Signal Strength Indicator*).

No	Titik Pengukuran	Pengukuran RSSI (dBm)
1	Titik 1	-70 dBm
2	Titik 2	'-72 dBm

Tabel. 4.1. Hasil pengukuran RSSI (*Reference Signal Strength Indicator*).

No	Titik Pengukuran	Pengukuran RSSI (dBm)
3	Titik 3	-68 dBm
4	Titik 4	-65 dBm
5	Titik 5	-63 dBm
6	Titik 6	-63 dBm
7	Titik 7	-64 dBm
8	Titik 8	-65 dBm
9	Titik 9	-63 dBm
10	Titik 10	-63 dBm

#### 4.1.2. Hasil *Drive Test* Pengukuran *Reference Signal Received Power (RSRP)*

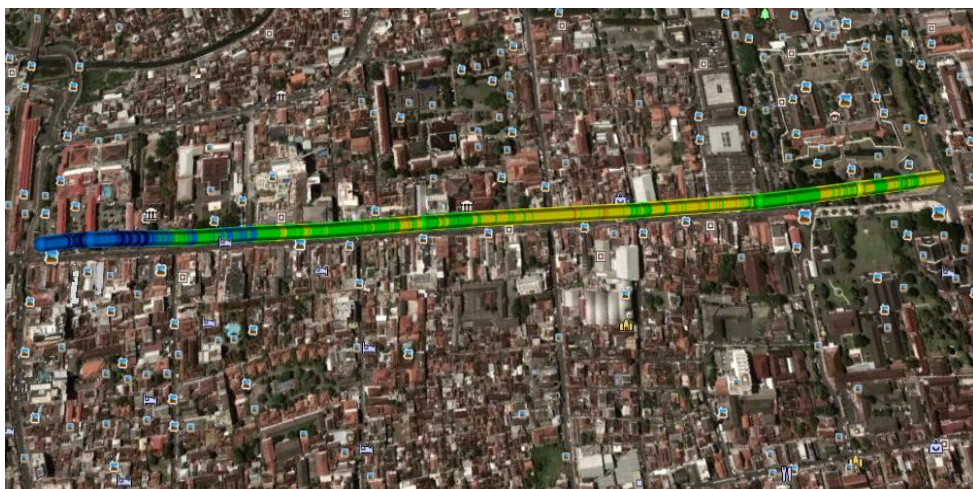
RSRP merupakan parameter *drive test* 4G LTE ditinjau dari kuat sinyal yang diterima oleh *user interface* dari eNB *cell* dalam satuan dBm. Semakin jauh jarak antara *user interface* dan eNB *cell*, maka semakin jauh kecil nilai RSRP yang diterima oleh *user*. Apabila nilai RSRP yang ditunjukkan bernilai buruk maka dapat mempengaruhi kualitas jaringan yang digunakan. Nilai RSRP diwakili oleh titik-titik *sample* dengan warna-warna yang berbeda. Nilai setiap warna RSRP telah ditentukan oleh KPI (*Key Performance Indicator*), dalam hal ini KPI yang digunakan adalah nilai KPI yang tertera pada aplikasi *G-Net Track Pro*.

Dari gambar 4.1. dapat dilihat bahwa hasil *drive test* di jalan malioboro secara keseluruhan memiliki RSRP yang baik. Nilai yang didapat dari hasil pengukuran menghasilkan warna biru tua dengan *range* nilai -100 dBm sampai -110 dBm kondisi buruk dengan presentase 8%, warna biru muda dengan *range* -90 dBm sampai dengan -100 dBm kondisi normal mendekati buruk dengan presentase 10%, warna *orange* dengan *range* -60 sampai dengan -70 dBm kondisi sangat baik dengan presentase 2%, warna kuning dengan *range* -70 dBm sampai -80 dBm kondisi baik dengan presentase 35%, dan warna hijau dengan *range* -80 dBm sampai dengan -90 dBm kondisi baik dengan presentase 40%. Level sinyal berwarna biru muda dan biru tua terdapat pada titik awal jalan malioboro hingga

di depan gedung DPRD Yogyakarta yang berarti pada daerah tersebut memiliki kondisi RSRP yang cukup buruk, dan dari depan mall malioboro sampai titik nol km malioboro memiliki level berwarna hijau dan kuning yang berarti level sinyal pada daerah tersebut rata-rata adalah berkondisi baik. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa secara total kuat sinyal provider Tri di jalan malioboro memiliki nilai yang baik. Semakin kecil level yang didapat oleh UE semakin sedikit sinyal yang dipancarkan oleh eNB *cell*.

Tabel. 4.2. Hasil Pengukuran RSRP (*Reference Signal Received Power*)

No	Letak	RSRP (dBm)	Indikator	Keterangan
1	Titik 1	-98	Biru Muda	Normal
2	Titik 2	-100	Biru Muda	Normal
3	Titik 3	-93	Biru Muda	Normal
4	Titik 4	-87	Hijau	Baik
5	Titik 5	-81	Hijau	Baik
6	Titik 6	-81	Hijau	Baik
7	Titik 7	-81	Hijau	Baik
8	Titik 8	-82	Hijau	Baik
9	Titik 9	-83	Hijau	Baik
10	Titik 10	-78	Kuning	Baik



Gambar. 4.1. Hasil Pengukuran RSRP di Jalan Malioboro

#### 4.1.3. Hasil *Drive Test* Pengukuran *Reference Signal Received Quality* (RSRQ)

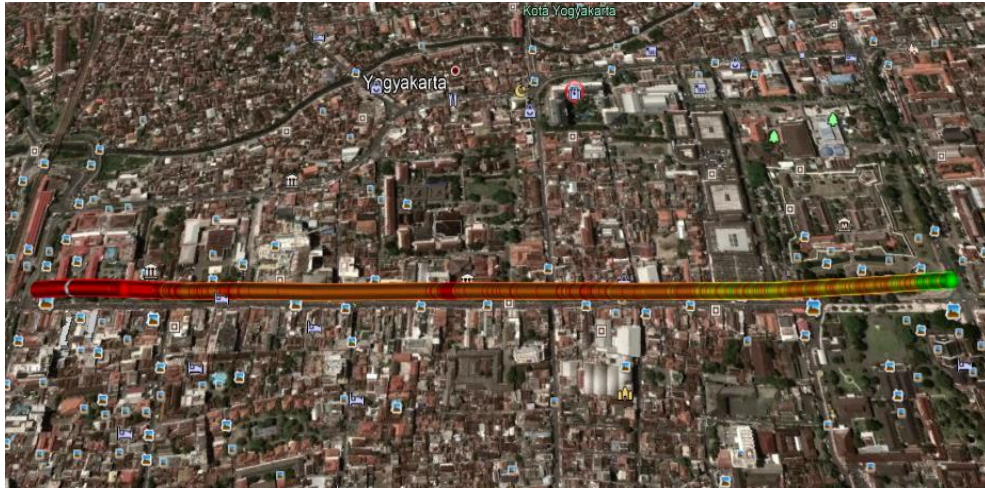
RSRP merupakan parameter untuk menentukan kualitas sinyal yang diterima. Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa warna yang dihasilkan dari hasil pengukuran yaitu warna merah dengan range nilai -14 s/d -20 dB kondisi buruk dengan presentase sekitar 30%, warna *orange* dengan range nilai -10 s/d -14 dB kondisi normal dengan range sekitar 50%, warna kuning kondisi baik dengan presentase sekitar 15%, dan warna hijau dengan range nilai -1 s/d -7 dB kondisi sangat baik dengan presentase sekitar 5%. RSRQ berwarna merah dominan pada titik awal jalan malioboro hingga di depan gedung DPRD Yogyakarta yang berarti pada wilayah tersebut memiliki kualitas sinyal yang diterima buruk, dari depan mall malioboro sampai pasar bringharjo menghasilkan RSRQ berwarna dominan *orange* yang berarti sinyal pada titik tersebut normal, beberapa berwarna kuning berkondisi baik dan merah yang berarti kualitas sinyal yang diterima pada wilayah tersebut berkondisi buruk, dan pada titik nol km malioboro menghasilkan warna hijau yang berarti RSRQ pada wilayah tersebut dikategorikan sangat baik. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata dihasilkan warna dominan *orange* dan merah yang berarti kualitas sinyal yang diterima di Jalan Malioboro normal dan buruk.

Tabel. 4.3. Hasil Pengukuran RSRQ (*Reference Signal Received Quality*)

No	Letak	RSRQ (dB)	Indikator	Keterangan
1	Titik 1	-18 dB	Merah	Buruk
2	Titik 2	-16 dB	Merah	Buruk
3	Titik 3	-14 dB	<i>Orange</i>	Normal
4	Titik 4	-13 dB	<i>Orange</i>	Normal
5	Titik 5	-13 dB	<i>Orange</i>	Normal
6	Titik 6	-13 dB	<i>Orange</i>	Normal
7	Titik 7	-12 dB	<i>Orange</i>	Normal
8	Titik 8	-11 dB	<i>Orange</i>	Normal

Tabel. 4.3. Hasil Pengukuran RSRQ (*Reference Signal Received Quality*)

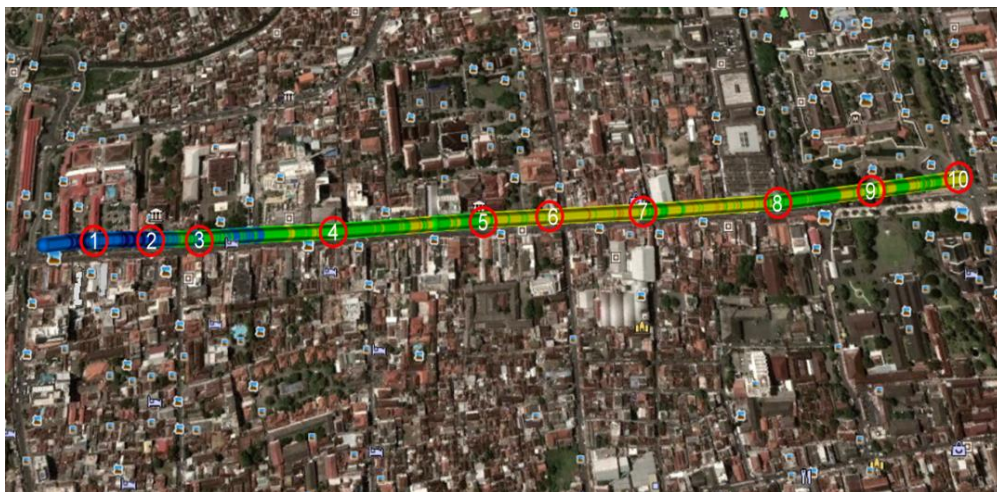
No.	Letak	RSRQ (dB)	Indikator	Keterangan
9	Titik 9	-11 dB	<i>Orange</i>	Normal
10	Titik 10	-6 dB	Hijau	Sangat Baik



Gambar. 4.2. Hasil pengukuran RSRQ di Jalan Malioboro

## 4.2. Hasil Perhitungan dan Analisis

### 4.2.1. Analisis Pengukuran dan Perhitungan RSRP



Gambar. 4.3. Titik perhitungan RSRP

Berdasarkan hasil pengukuran RSRP di jalan malioboro yang ditunjukkan pada gambar 4.3, diambil 10 titik dengan data yang telah didapat dari hasil

pengukuran sehingga dilakukan perhitungan untuk membandingkan antara data hasil pengukuran dan perhitungan.



Gambar. 4.4. Titik 1 pengukuran RSRP

Titik pertama terletak di depan Hotel Grand Inna Malioboro. Berikut merupakan perhitungan di titik 1 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 1 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -70 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -70 - 18,57 \\
 &= -88,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* di titik 1 didapatkan hasil pengukuran RSRP sebesar -98 dBm dengan indikator warna biru muda dan hasil perhitungan yang didapat sebesar -88,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar -9,03 dBm. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam *range* nilai yang berbeda yaitu pengukuran warna biru muda kategori normal dengan *range* nilai -90 dBm s/d -100 dBm dan perhitungan warna hijau dengan *range* nilai -80 dBm s/d -90 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima dalam kategori baik. Pada titik 1 ini dapat dikatakan kuat sinyal yang diterima dikategorikan normal berdasarkan hasil pengukuran dan dikategorikan baik berdasarkan hasil perhitungan.



Gambar. 4.5. Titik 2 pengukuran RSRP

Titik 2 terletak di depan kantor dinas pariwisata. Titik ini *discover* oleh eNB 112099 *cell* 3 dimana *cell* ini terletak atas gedung toko sepatu bata depan mall malioboro yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 200 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 2 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 2 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -72 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -72 - 18,57 \\
 &= -90,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* di titik 2 didapatkan hasil pengukuran didapat sebesar -100 dBm dengan indikator warna biru muda dan hasil nilai perhitungan didapat sebesar -90.57 dBm yang berarti nilai perhitungan lebih baik dibandingkan hasil pengukuran, namun masih dalam indikator warna yang sama yaitu warna biru muda dengan range -90 dBm s/d -100 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima dalam kategori normal. Selisih dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -9,43 dBm.



Gambar. 4.6. Titik 3 pengukuran RSRP

Titik 3 terletak di depan kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Yogyakarta. Titik ini *discover* oleh eNB 112099 *cell* 3 dimana *cell* ini terletak atas gedung toko sepatu bata depan mall malioboro yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 140 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 3 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 3 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -68 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -68 - 18,57 \\
 &= -86,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran didapat sebesar -93 dBm dengan indikator warna biru muda dan hasil perhitungan sebesar -86,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar -6,43 dBm. Pada titik 3 ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam *range* nilai yang berbeda yaitu pengukuran warna biru muda kategori normal dengan *range* nilai -90 s/d -100 dBm dan perhitungan warna hijau dengan *range* nilai -80 dBm s/d -90 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima dalam kategori baik. Pada titik 1 ini dapat dikatakan kuat sinyal yang diterima dikategorikan normal berdasarkan hasil pengukuran dan dikategorikan baik berdasarkan hasil perhitungan.



Gambar. 4.7. Titik 4 pengukuran RSRP

Titik 4 pengukuran terletak di depan pusat perbelanjaan Mall Malioboro. Titik ini *discover* oleh eNB 112099 *cell* 3 dimana *cell* ini terletak atas gedung toko sepatu bata depan mall malioboro yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 80 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 4 didapat dari hasil pengukuran:



$$\begin{aligned}
 \text{Titik 4 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -65 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -65 - 18,57 \\
 &= -83,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRP didapat sebesar -87 dBm dengan indikator warna hijau, sedangkan hasil perhitungan didapat -83,57 dBm yang berarti nilai perhitungan lebih baik dibandingkan hasil pengukuran namun masih dalam indikator warna yang sama yaitu warna hijau dengan *range* -80 s/d -90 dBm berkondisi baik. Selisih dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -3,37 dBm. Berdasarkan hasil perbandingan antara pengukuran dan perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa RSRP pada titik ini berkondisi baik.



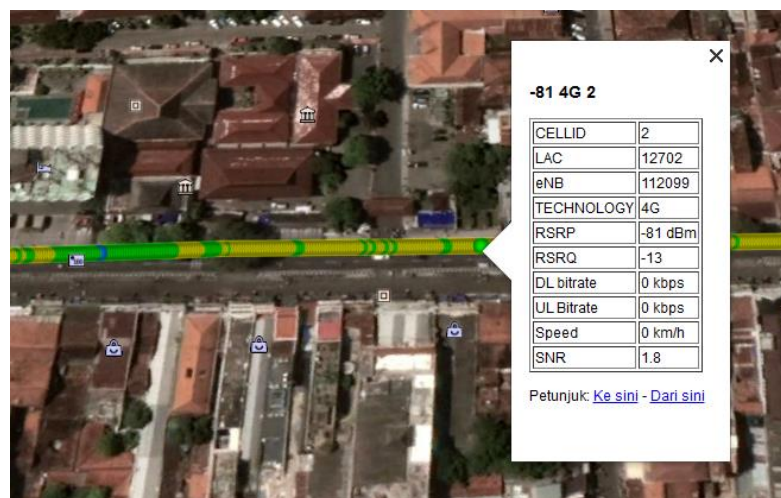
Gambar. 4.8. Titik 5 pengukuran RSRP

Titik 5 terletak di sekitar depan kantor Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP). Titik ini *discover* oleh eNB 112099 *cell* 2 dimana *cell* ini terletak bagian belakang atas gedung *Ramayana Departmen Store* yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 230 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 5 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 5 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -63 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -63 - 18,57 \\
 &= -81,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Pada titik ini didapat hasil pengukuran RSRP sebesar -81 dBm dengan indikator warna hijau yang berarti pada titik ini memiliki kondisi baik. Hasil

perhitungan yang didapat sebesar -81,57 dBm yang berarti cukup mendekati nilai hasil pengukuran. Selisih dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar 0,57 dBm. Berdasarkan standar KPI yang mengacu pada aplikasi *G-Net Track Pro*, hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam *range* yang sama yaitu -80 dBm s/d -90 dBm indikator warna hijau dengan kondisi baik. Hasil perbandingan antara pengukuran dan perhitungan tersebut dapat dikatakan bahwa RSRP pada titik ini berkondisi baik.



Gambar. 4.9. Titik 6 pengukuran RSRP

Titik 6 pengukuran terletak di depan Kantor Gubernur Yogyakarta. Titik ini dicover oleh eNB 112099 *cell* 2 dimana *cell* ini terletak bagian belakang atas gedung *Ramayanan Departmen Store* yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 160 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 6 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 6 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -63 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -63 - 18,57 \\
 &= -81,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* di titik ini didapat hasil pengukuran RSRP -81 dBm dengan indikator warna hijau dan hasil perhitungan yang didapat sebesar -81,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar 0,57 dBm. Pada titik 6 berdasarkan standar KPI yang mengacu pada aplikasi *G-Net Track Pro*,

hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam *range* yang sama yaitu -80 dBm s/d -90 dBm indikator warna hijau sehingga kondisi RSRP pada titik ini dikategorikan baik.



Gambar. 4.10. Titik 7 pengukuran RSRP

Titik 7 terletak di depan *Ramayana Department Store*. Titik ini dicover oleh eNB 112465 cell 3 dimana cell ini terletak bagian depan atas gedung *Ramayanan Departmen Store* yang mana jarak antara titik dengan cell sekitar 10 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 7 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 7 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -64 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -64 - 18,57 \\
 &= -82,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRP didapat sebesar -81 dBm dengan indikator warna hijau dan hasil perhitungan yang didapat sebesar -82,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar 1,57 dBm. Berdasarkan standar KPI yang mengacu pada aplikasi *G-Net Track Pro*, nilai RSRP berwarna hijau terdapat pada *range* nilai -80 dBm s/d -90 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima pada titik ini dalam kategori baik.



Gambar. 4.11. Titik 8 pengukuran RSRP

Titik 8 terletak di depan pusat perbelanjaan Hamzah Batik Malioboro. Titik ini dicover oleh eNB 112465 cell 2 dimana cell ini terletak di depan Hamzah Batik Malioboro yang mana jarak antara titik dengan cell sekitar 10 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 8 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 8 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -65 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -65 - 18,57 \\
 &= -83,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* yang dilakukan didapat RSRP dengan hasil pengukuran sebesar -82 dBm dengan indikator warna hijau dan hasil perhitungan yang didapat sebesar -83,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar 1,57 dBm. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam range nilai yang sama yaitu warna hijau dengan range -80 s/d -90 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima dalam kategori baik.

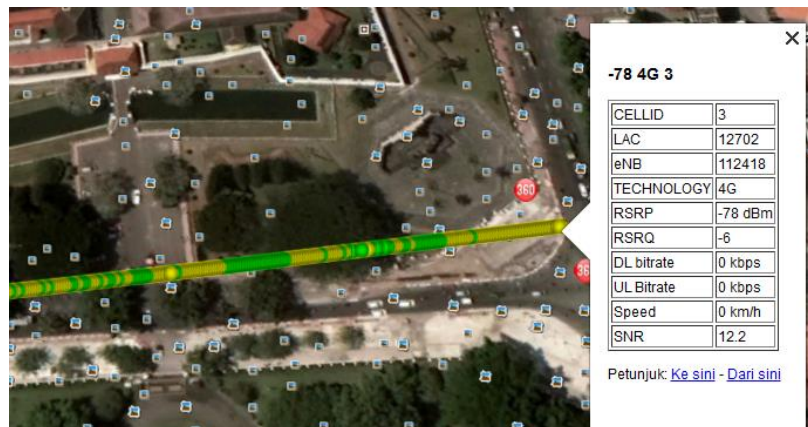


Gambar. 4.12. Titik 9 pengukuran RSRP

Pengukuran RSRP titik 9 pengukuran terletak di depan pintu masuk Museum Vredeburg Yogyakarta. Titik ini dicover oleh eNB 112465 *cell* 2 dimana *cell* ini terletak di depan Hamzah Batik Malioboro yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 190 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 9 didapat dari hasil pengukuran:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 9 RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \log (12 * N) \\
 &= -63 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -63 - 18,57 \\
 &= -81,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRP didapat nilai -83 dBm dengan indikator warna hijau kondisi baik dan hasil perhitungan sebesar -81,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar -1,43 dBm. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam range nilai yang sama yaitu warna hijau dengan range -80 s/d -90 dBm yang berarti kuat sinyal yang diterima dalam kategori baik.



Gambar. 4.13. Titik 10 pengukuran RSRP

Titik 10 terletak di ujung jalan malioboro yaitu titik nol km. Titik ini dicover oleh eNB 112418 *cell* 3 dimana *cell* ini terletak di depan kantor post titik 0km yang mana jarak antara titik dengan *cell* sekitar 20 meter. Berikut merupakan perhitungan di titik 9 didapat dari hasil pengukuran:

- Titik 10 RSRP = RSSI – 10 log (12\*N)
 
$$\begin{aligned}
 &= -63 - 10 \log (12 * 6) \\
 &= -63 - 18,57 \\
 &= -81,57 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

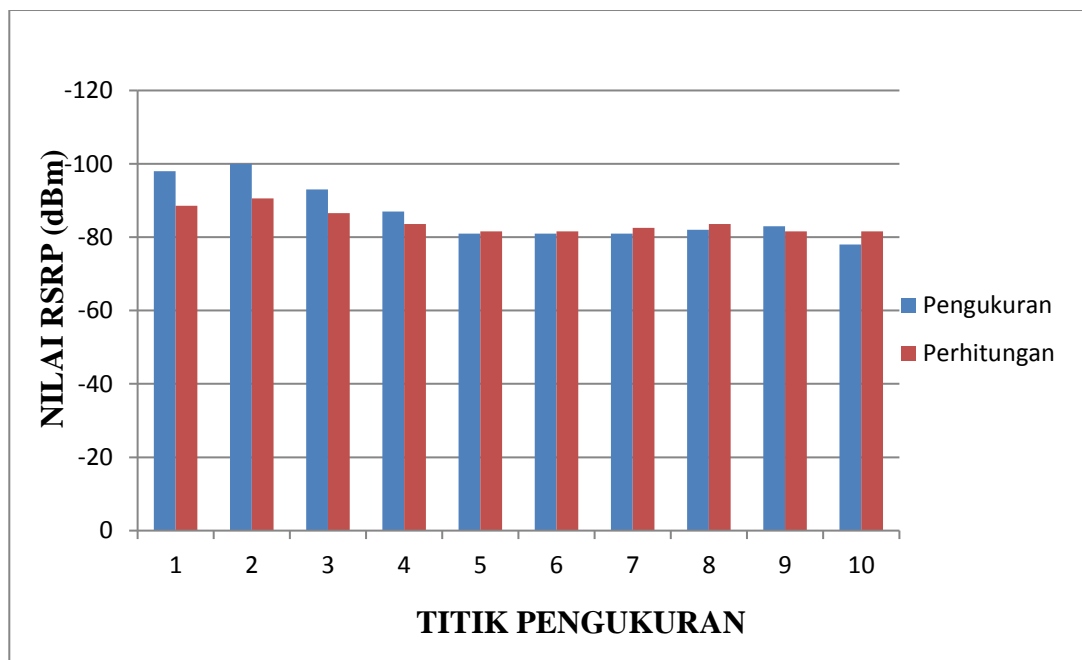
Hasil pengukuran RSRP pada titik ini yaitu -78 dBm dengan indikator warna kuning kondisi baik dan hasil perhitungan sebesar -81,57 dBm indikator warna hijau dengan selisih nilai sebesar 3,57 dBm. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan tidak dalam range nilai yang sama yaitu hasil pengukuran dengan warna kuning kategori baik *range* -70 dBm s/d -80 dBm, sedangkan hasil perhitungan terdapat di *range* -80 s/d -90 dBm yang berarti warna indikator hijau kategori baik. RSRP di wilayah ini dapat dikategorikan baik.

Tabel 4.4. Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan RSRP di Jalan Malioboro.

No	Letak	RSRP (dBm)		Indikator		Keterangan (Pengukuran/ Perhitungan)
		Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	
1	Titik 1	-98 dBm	-88,57 dBm	Biru Muda	Hijau	Normal/Baik
2	Titik 2	-100 dBm	-90,57 dBm	Biru Muda	Biru Muda	Normal/Normal
3	Titik 3	-93 dBm	-86,57 dBm	Biru Muda	Hijau	Normal/Baik
4	Titik 4	-87 dBm	-83,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik
5	Titik 5	-81 dBm	-81,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik
6	Titik 6	-81 dBm	-81,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik
7	Titik 7	-81 dBm	-82,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik
8	Titik 8	-82 dBm	-83,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik
9	Titik 9	-83 dBm	-81,57 dBm	Hijau	Hijau	Baik/Baik

Tabel 4.4. Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan RSRP di Jalan Malioboro.

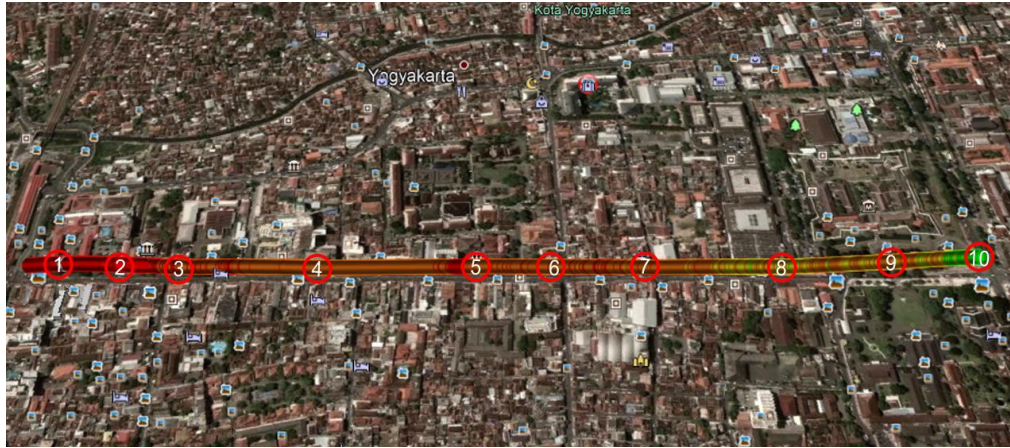
No	Letak	RSRP (dBm)		Indikator		Keterangan (Pengukuran/ Perhitungan)
		Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	
10	Titik 10	-78 dBm	-81,57 dBm	Kuning	Hijau	Baik/Baik
Rata-rata		-86,4 dBm	-84,17 dBm	Hijau	Hijau	Baik/ Baik



Gambar. 4.14. Grafik perbandingan pengukuran dan perhitungan RSRP

Berdasarkan hasil pengukuran RSRP yang telah dibandingkan dengan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai RSRP dari hasil pengukuran yang terdapat di jalan Malioboro berkisar antara -70 dBm sampai dengan -100 dBm dimana jika seluruh titik dirata-rata didapatkan hasil sebesar -86,4 dBm. Sedangkan hasil dari perhitungan berkisar antara -80 dBm sampai dengan -90,57 dBm dengan rata-rata seluruh titik didapatkan hasil sebesar -84,17 dBm. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa RSRP di Jalan Malioboro berkategori baik.

#### 4.2.2. Analisis Pengukuran dan Perhitungan RSRQ



Gambar. 4.15. Titik perhitungan RSRQ

Berdasarkan hasil pengukuran RSRQ di jalan malioboro yang ditunjukkan pada gambar 4.15, diambil 10 titik dengan data yang telah didapat dari hasil pengukuran sehingga dilakukan perhitungan untuk membandingkan antara data hasil pengukuran dan perhitungan.



Gambar. 4.16. Titik 1 pengukuran RSRQ

Pada gambar 4.15 dapat dilihat bahwa terdapat 10 titik pengukuran RSRQ di jalan Malioboro. Titik pertama terdapat di depan Hotel Grand Inna Malioboro. Berikut merupakan perhitungan di titik 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 1 RSRQ} &= 10 \log_{10} (RB) + (RSRP) - (RSSI) \\
 &= 10 \log_{10} (6) + (-98) - (-70)
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &= 7,78 + (-98) - (-70) \\
 &= -20,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* di titik ini didapat nilai pengukuran RSRQ sebesar -18 dB dengan indikator warna merah yang berarti kondisi pada titik ini buruk. Hasil perhitungan yang didapat sebesar -20,21 dB indikator warna merah dengan selisih nilai sebesar -2,21 dB dengan hasil pengukuran. Pada titik 1 ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam *range* nilai yang sama yaitu warna merah dengan *range* -14 s/d -20 dB yang berarti RSRQ dalam kategori buruk.



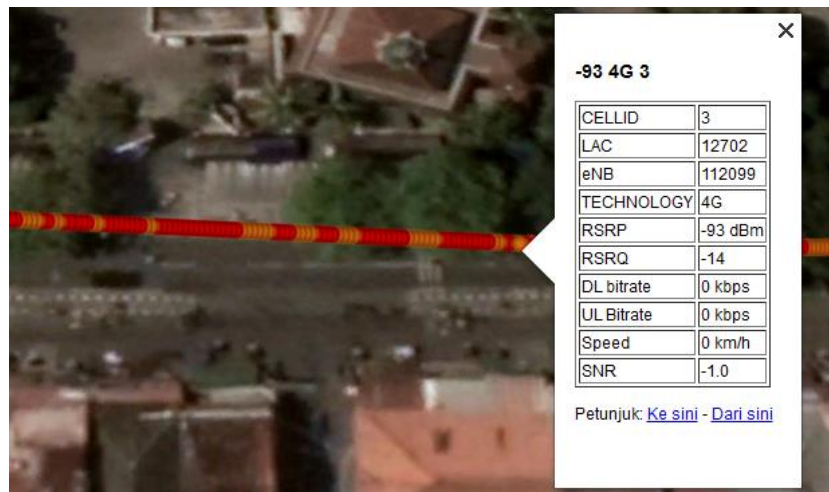
Gambar. 4.17. Titik 2 pengukuran RSRQ

Titik 2 terletak di depan kantor dinas pariwisata. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 2:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 2 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-100) - (-72) \\
 &= 7,78 + (-100) - (-72) \\
 &= -20,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *drive test* di titik ini didapat nilai pengukuran RSRQ sebesar -16 dB dengan indikator warna merah. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan, RSRQ dengan nilai -16 dB memiliki kategori buruk. Untuk nilai perhitungan didapat sebesar -20,21 dB yang berarti nilai perhitungan lebih buruk dibandingkan hasil pengukuran, namun masih dalam indikator warna yang sama yaitu warna merah dengan *range* -14 s/d -20 dB sehingga RSRQ yang diterima di titik ini dalam kategori buruk. Selisih dari hasil pengukuran dan perhitungan

sebesar 4,21 dB. Kondisi RSRQ buruk di wilayah ini dapat disebabkan oleh lokasi yang rimbun oleh pohon yang besar, gedung hotel yang bisa saja menyebabkan *blocking signal* untuk wilayah ini sehingga sinyal yang diterima oleh *user equipment* kurang baik.



Gambar. 4.18. Titik 3 pengukuran RSRQ

Titik 3 terletak di depan kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Yogyakarta. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 3:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 3 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-93) - (-68) \\
 &= 7,78 + (-93) - (-68) \\
 &= -17,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRQ sebesar -14 dB dengan indikator warna *orange*. Berdasarkan standar KPI RSRQ untuk nilai -14 dB dapat dikategorikan berwarna *orange* yang berarti berkondisi normal dan dapat dikatakan mendekati warna merah yang memiliki kategori buruk. Hasil perhitungan sebesar -17,21 dB indikator warna merah dengan selisih nilai sebesar 3,21 dB. Pada titik 3 ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam range nilai yang berbeda yaitu pengukuran warna *orange* dengan *range* -10 dB s/d -14 dB berkategori normal dan perhitungan warna merah dengan *range* -14 dB s/d -20 dB yang berarti RSRQ dalam kategori buruk. Sama seperti titik 1 dan 2, kondisi lingkungan pada titik 3

ini dikelilingi oleh gedung, pohon rindang, dan padatnya pengguna yang ada di tempat tersebut sehingga membuat kualitas sinyal buruk.



Gambar. 4.19. Titik 4 pengukuran RSRQ

Titik 4 pengukuran terletak di depan Mall Malioboro. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 4:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 4 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-87) - (-65) \\
 &= 7,78 + (-87) - (-65) \\
 &= -14,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRQ sebesar -13 dB dengan indikator warna *orange*. Berdasarkan standar KPI RSRQ untuk nilai -13 dB dapat dikategorikan berwarna *orange* yang berarti normal. Hasil perhitungan sebesar -14,21 dB indikator warna *orange* dengan selisih nilai sebesar 1,21 dB dengan hasil pengukuran. Pada titik ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam range nilai yang sama yaitu hasil warna *orange range* -10 dB s/d -14 dB. RSRQ di wilayah ini dapat kategori normal.



Gambar. 4.20. Titik 5 pengukuran RSRQ

Titik 5 terletak di sekitar depan kantor Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) dengan hasil pengukuran RSRQ sebesar -13 dB dengan indikator warna *orange* yang berarti pada titik ini memiliki kondisi normal. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 5:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 5 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-81) - (-63) \\
 &= 7,78 + (-81) - (-63) \\
 &= -10,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan yang didapat sebesar -10,21 dB dengan indikator warna *orange* memiliki selisih nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -2,79 dB. Dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam *range* nilai yang sama yaitu hasil dengan warna *orange range* nilai -10 dB s/d -14 dB. RSRQ di wilayah ini dapat kategori normal.



Gambar. 4.21. Titik 6 pengukuran RSRQ

Titik 6 pengukuran terletak di depan Kantor Gubernur Yogyakarta. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 6:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 6 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-81) - (-63) \\
 &= 7,78 + (-81) - (-63) \\
 &= -10,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRQ sebesar -13 dB dengan indikator warna *orange* yang berarti pada titik ini memiliki kondisi normal. Hasil perhitungan yang didapat sebesar -10,21 dB indikator warna *orange* dengan selisih nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -2,79 dB. Dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam *range* nilai yang sama yaitu hasil dengan warna *orange range* -10 dB s/d -14 dB. RSRQ di wilayah ini dapat kategori normal.



Gambar. 4.22. Titik 7 pengukuran RSRQ

Titik 7 terletak di depan Ramayana *Department Store*. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 7:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 7 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-81) - (-64) \\
 &= 7,78 + (-81) - (-64) \\
 &= -9,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran sebesar -12 dB dengan indikator warna *orange* yang berarti pada titik ini memiliki kondisi normal. Hasil perhitungan yang didapat sebesar -9,21 dB indikator warna kuning yang berkondisi baik. Selisih nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -2,79 dB. Dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan tidak dalam *range* nilai yang sama yaitu hasil pengukuran dengan warna *orange range* -10 dB s/d -14 dB kategori normal, sedangkan hasil perhitungan terdapat di *range* -7 dB s/d -10 dB yang berarti

warna indikator kuning dengan kategori baik. RSRQ di wilayah ini dapat kategori normal dari segi pengukuran, dan baik dari hasil perhitungan.



Gambar. 4.23. Titik 8 pengukuran RSRQ

Pengukuran RSRQ titik 8 terletak di depan pusat perbelanjaan Hamzah Batik Malioboro. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 8:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 8 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-82) - (-65) \\
 &= 7,78 + (-82) - (-65) \\
 &= -9,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran sebesar -11 dB dengan indikator warna *orange* yang berarti pada titik ini memiliki kondisi normal. Hasil perhitungan yang didapat sebesar -9,21 dB indikator warna kuning yang berkondisi baik. Selisih nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -1,79 dB. Dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan tidak dalam *range* nilai yang sama yaitu hasil pengukuran dengan warna *orange range* -10 dB s/d -14 dB kategori normal, sedangkan hasil perhitungan terdapat di *range* -7 s/d -10 dB yang berarti warna indikator kuning dengan kategori baik. RSRQ di wilayah ini dapat kategori normal dari segi pengukuran, dan baik dari hasil perhitungan.



Gambar. 4.24. Titik 9 pengukuran RSRQ

Pengukuran RSRQ titik 9 terletak di depan pintu masuk Museum Vredeburg Yogyakarta. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 9:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 9 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-83) - (-63) \\
 &= 7,78 + (-83) - (-63) \\
 &= -12,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil pengukuran RSRQ didapat sebesar -11 dB dengan indikator warna *orange*. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan, RSRQ dengan nilai -11 dB memiliki kategori normal. Hasil perhitungan yang didapat sebesar -12,21 dB indikator warna *orange* yang berkondisi normal. Selisih nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan sebesar -1,21 dB. Dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan masih dalam *range* nilai yang sama yaitu warna *orange range* -10 dB s/d -14 dB kategori normal.



Gambar. 4.25. Titik 10 pengukuran RSRQ

Pengukuran RSRQ titik 10 terletak di titik 0 Km Malioboro dengan hasil pengukuran sebesar -6 dB dengan indikator warna hijau. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan, RSRQ dengan nilai -6 dB memiliki kategori sangat. Berikut merupakan hasil perhitungan di titik 10:

$$\begin{aligned}
 \text{Titik 10 RSRQ} &= 10 \log_{10}(\text{RB}) + (\text{RSRP}) - (\text{RSSI}) \\
 &= 10 \log_{10}(6) + (-78) - (-63) \\
 &= 7,78 + (-78) - (-63) \\
 &= -7,21 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan didapat sebesar -7,21 dB indikator warna kuning dengan selisih nilai sebesar 1,21 dB. Pada titik 10 ini dapat dikatakan hasil pengukuran dan perhitungan dalam *range* nilai yang berbeda yaitu pengukuran warna hijau dengan *range* -1 dB s/d -7 dB, sedangkan hasil perhitungan berwarna kuning dengan *range* nilai -7 dB s/d -10 dB yang berarti RSRQ dalam kategori baik. Titik 0 Km memiliki letak yang tidak dihalangi oleh bangunan besar dan pengaruh pepohonan disekitarnya sehingga di wilayah ini terjadinya *blocking signal* cukup minimal.

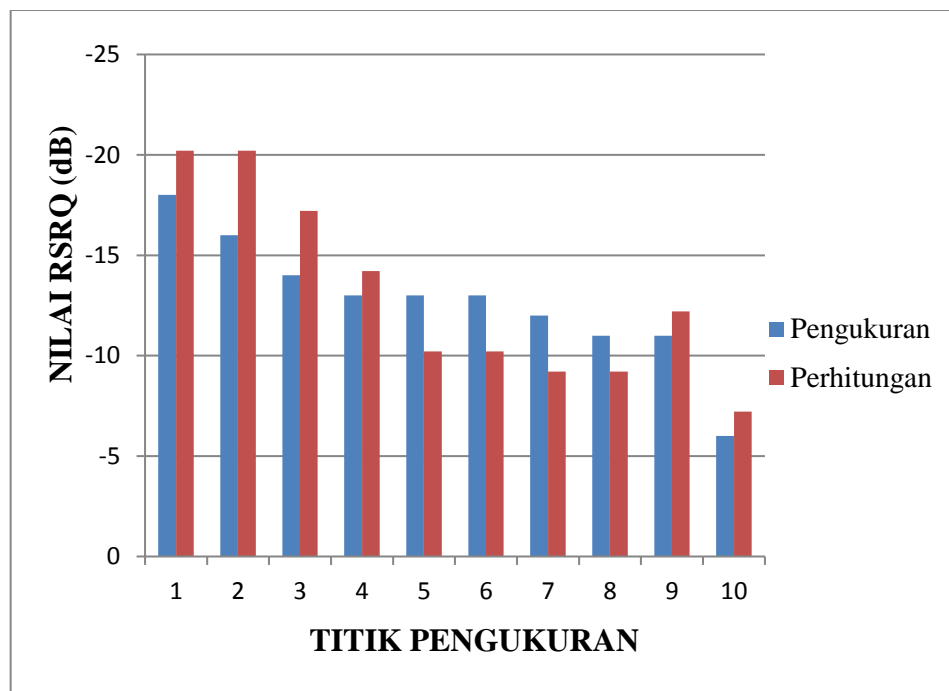
Tabel 4.5. Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan RSRQ jalan Malioboro.

No	Letak	RSRQ (dB)		Indikator		Ket. (Pengukuran/ Perhitungan)
		Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	
1	Titik 1	-18 dB	-20,21 dB	Merah	Merah	Buruk/Buruk
2	Titik 2	-16 dB	-20,21 dB	Merah	Merah	Buruk/Buruk
3	Titik 3	-14 dB	-17,21 dB	<i>Orange</i>	Merah	Normal/Buruk
4	Titik 4	-13 dB	-14,21 dB	<i>Orange</i>	<i>Orange</i>	Normal/Normal
5	Titik 5	-13 dB	-10,21 dB	<i>Orange</i>	<i>Orange</i>	Normal/Normal
6	Titik 6	-13 dB	-10,21 dB	<i>Orange</i>	<i>Orange</i>	Normal/Normal
7	Titik 7	-12 dB	-9,21 dB	<i>Orange</i>	Kuning	Normal/Baik
8	Titik 8	-11 dB	-9,21 dB	<i>Orange</i>	Kuning	Normal/Baik
9	Titik 9	-11 dB	-12,21 dB	<i>Orange</i>	<i>Orange</i>	Normal/Normal



Tabel 4.5. Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan RSRQ jalan Malioboro.

No	Letak	RSRQ (dB)		Indikator		Keterangan (Pengukuran/ Perhitungan)
		Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	
10	Titik 10	-6 dB	-7,21 dB	Hijau	Kuning	Sangat baik/baik
Rata-rata		-12,7 dB	-13,01 dB	<i>Orange</i>	<i>Orange</i>	Normal/Normal



Gambar. 4.26. Grafik perbandingan pengukuran dan perhitungan RSRQ

Berdasarkan hasil pengukuran RSRQ yang telah dibandingkan dengan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai RSRQ dari hasil pengukuran yang terdapat di jalan Malioboro berkisar antara -6 dB sampai dengan -18 dB dimana jika seluruh titik dirata-rata didapatkan hasil sebesar -12,7 dB. Sedangkan hasil dari perhitungan berkisar antara -7,21 dB sampai dengan -20,21 dB dengan rata-rata seluruh titik didapatkan hasil sebesar -13,01 dB. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa RSRQ di Jalan Malioboro berkategori normal.