

Analisis Kualitas Jaringan 5G dengan Menggunakan Metode Drive Test Di Kota Tangerang Selatan

Mutiara Raksawardhana¹, Dina Estining Tyas Lufianawati², Masjudin³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

Informasi Artikel

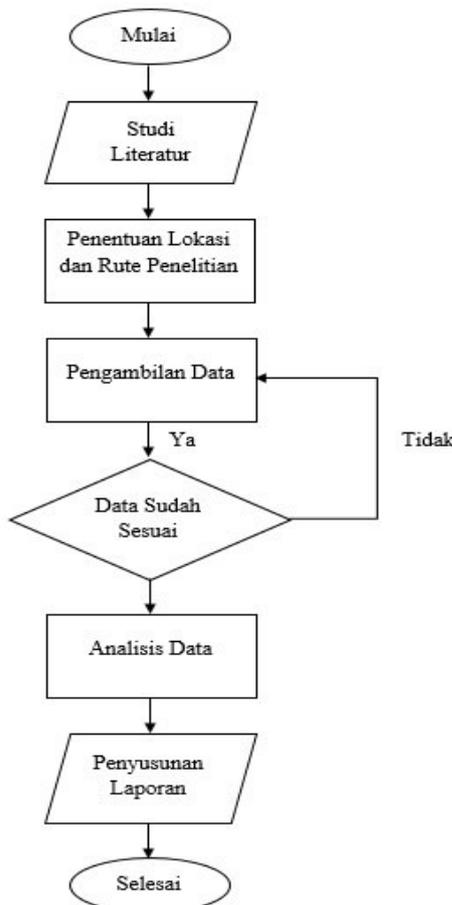
Naskah Diterima : 7 Mei 2023

Direvisi : 7 November 2023

Disetujui : 5 Desember 2023

*Korespondensi Penulis :
mutiara.raksaw@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

South Tangerang is referred to as the city center for business, trade and services on a domestic and international scale which has a strategic location and has opportunities such as the Human Development Index (IPM) scale which is high above the national figure so that it requires very adequate cellular services. Telkomsel providers have issued 5G service technology in various cities in Indonesia, one of which is South Tangerang. Telkomsel's 5G service technology is still relatively new, so it requires a network drive test measurement to determine network quality and signal strength based on the Reference Signal Received Power (RSRP) and Signal to Interface Noise Ratio (SINR) parameter values. This research was conducted in areas in South Tangerang that have been covered by Telkomsel's 5G network. The test is carried out mobile following a predetermined route using the G-Nettrack Pro software. The test results obtained the highest RSRP value at coordinate points (-6,247,764, 106,649,853) with an RSRP value of -44 dBm and the lowest RSRP value at coordinate points (-6,299,828, 106,664,431) with an RSRP value of -110 dBm. The highest SINR value is at coordinates (-6,299,878, 106,663,164) with a SINR value of 28 dB and the lowest SINR value is at coordinates (-6,299,828, 106,664,431) with a SINR value of -14 dB. Overall, the condition of Telkomsel's 5G network in South Tangerang is in good condition based on Telkomsel's Key Performance Indicator (KPI) standardization, but there are still several bad spot points.

Keywords: Drive Test, 5G, G-Nettrack Pro, RSRP, SINR

Abstrak

Tangerang Selatan merupakan sebuah pusat kota bisnis serta perdagangan, juga layanan berskala domestik hingga internasional yang berada pada lokasi strategis serta memiliki peluang skala Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang cukup besar dari angka nasional sehingga memerlukan layanan seluler yang sangat memadai. Provider Telkomsel telah mengeluarkan teknologi layanan 5G yang telah tersebar pada kota-kota besar di Indonesia, termasuk Tangerang Selatan. Teknologi layanan 5G Telkomsel ini masih terbilang baru, sehingga membutuhkan pengukuran *drive test* jaringan untuk mengetahui kualitas jaringan dan kuat sinyal berdasarkan nilai yang didapatkan pada parameter *Reference Signal Received Power* (RSRP) dan *Signal to Interface Noise Ratio* (SINR). Penelitian ini dilakukan pada wilayah di Tangerang Selatan yang telah terjangkau oleh jaringan 5G Telkomsel. Pengujian dilakukan secara *mobile* mengikuti rute yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan *software G-Nettrack Pro*. Hasil pengujian memperoleh nilai RSRP tertinggi yaitu pada titik koordinat (-6.247.764, 106.649.853) dengan nilai RSRP -44 dBm dan nilai RSRP terendah pada titik koordinat (-6.299.828, 106.664.431) dengan nilai RSRP -110 dBm. Nilai SINR tertinggi berada pada titik koordinat (-6.299.878, 106.663.164) dengan nilai SINR sebesar 28 dB dan nilai SINR terendah berapa pada titik koordinat (-6.299.828, 106.664.431) dengan nilai SINR -14 dB. Secara menyeluruh kondisi jaringan 5G Telkomsel di Tangerang Selatan dalam kondisi bagus berdasarkan standarisasi *Key Performance Indicator* (KPI) Telkomsel, tetapi masih terdapat beberapa titik *bad spot area*.

Kata Kunci: Drive Test, 5G, G-Nettrack Pro, RSRP, SINR

1. PENDAHULUAN

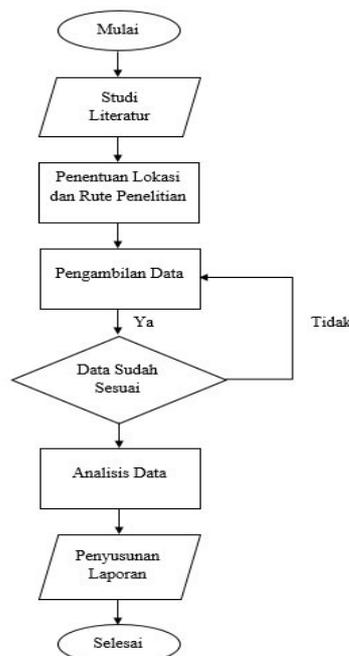
Tangerang Selatan terletak pada Provinsi Banten. Tangerang Selatan dikenal sebagai kota modern yang banyak ditemui wisata kulinernya di kawasan BSD [1]. Menurut Menteri Kominfo Jhonny G. Palet bahwa Tangerang Selatan merupakan pusat kota bisnis, perdagangan maupun layanan dalam skala domestik juga internasional [2]. Tangerang Selatan memiliki lokasi yang strategis, serta memiliki peluang pada IPM atau indeks pembangunan manusia yang lebih besar di atas angka nasional. Informasi ini diperoleh dari persentase pengguna layanan seluler, daya beli masyarakat, Produk Domestik Bruto Regional (PDBR), dan pertumbuhan ekonomi yang signifikan [3].

Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap internet perlu seimbang dengan kecepatan akses data layanan seluler sehingga dapat memenuhi kebutuhan internet yang semakin bertambah setiap harinya. Berdasarkan data pada *Hootsuite* diketahui bahwa banyaknya pengguna layanan internet di Indonesia mencapai angka 205 Juta dalam periode Januari 2022. Berdasarkan data tersebut diketahui terdapat persentase hingga 73,7% dari populasi Indonesia yang merupakan pengguna internet. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya, nilai ini meningkat sebanyak 1% [4]. Upaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam mengakses layanan internet, maka adanya penyedia layanan internet yang menawarkan akses internet melalui jaringan nirkabel [5]. Masyarakat membutuhkan akses jaringan seluler karena mudah digunakan dimana saja selama masih terjangkau dengan area cakupannya [6][7]. Teknologi komunikasi saat ini menjadi sangat penting, untuk menghadapi hal ini teknologi komunikasi seluler sudah berkembang pesat dalam kualitas pelayanannya [8].

Diketahui saat ini sudah tersedianya layanan teknologi komunikasi seluler terbaru yaitu teknologi seluler generasi 5 (5G). Kecepatan layanan internet pada jaringan 5G ini dinilai lebih cepat dibandingkan dengan jaringan 4G dengan menjanjikan tingkat transmisi yang lebih besar [9]. Telkomsel ialah operator penyedia layanan seluler pertama di Indonesia yang menyajikan layanan jaringan 5G secara komersial pada tahun 2021 [10]. Layanan 5G Telkomsel sudah dapat diakses pada kota-kota besar contohnya ialah DKI Jakarta dan Tangerang Selatan. Sampai saat ini Telkomsel terus melakukan pengembangan pada layanan 5G yang diberikan. Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, maka pada penelitian ini dilakukan analisis jaringan 5G dengan menggunakan metode *drive test* pada provider Telkomsel di Tangerang Selatan.

2. METODE PENELITIAN

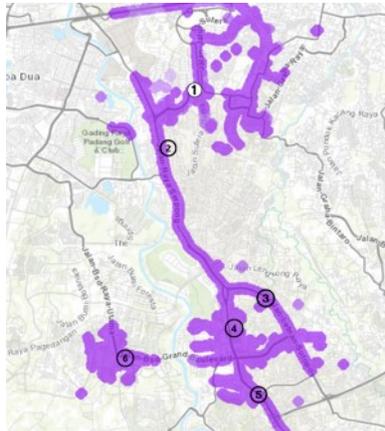
2.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

2.2 Metode Pengambilan Data

Pengukuran *drive test* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software G-Net Track Pro, Open Signal, Atoll, dan Google Earth*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan parameter RSRP dan SINR guna dapat mewakili jaringan 5G Telkomsel di Tangerang Selatan. Pengukuran dilakukan pada hari kerja pukul 10.00 WIB. *Drive test* dilakukan secara bergerak mengikuti rute yang telah ditentukan, dimana rute tersebut didominasi oleh *public area* yang banyak terdapat perkantoran, mall, serta pertokoan.



Gambar 2. Rute *Drive Test*

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa rute yang dilalui pada pengukuran *drive test* ini, yaitu:

1. Jalan Jalur Sutera
2. Jalan Raya Serpong
3. Jalan Letnan Sutopo
4. Jalan Pahlawan Seribu
5. Jalan Pelayangan
6. Jalan BSD Grand Boulevard

Setelah memperoleh data atau hasil pengukuran *drive test* secara langsung maka dilakukan analisis. Hasil analisis yang telah dilakukan dapat terlihat kualitas jaringan 5G Telkomsel pada lokasi-lokasi yang telah dilakukan pengukuran sesuai rute yang telah ditentukan.

2.3 Metode Kerja

Pengukuran *drive test* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software G-Net Track Pro, Open Signal, Atoll, dan Google Earth*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan RSRP dan SINR guna dapat mewakili jaringan di Tangerang Selatan, untuk melakukan analisis dari penelitian ini dilakukan metode kerja sebagai berikut.

1. Sebelum melakukan pengukuran *drive test*, terlebih dahulu mencari titik lokasi BTS Telkomsel dengan menggunakan *software Open Signal*.
2. Setelah menemukan dan menentukan lokasi BTS Telkomsel, selanjutnya melakukan *ploting rute* untuk menentukan jalan mana saja yang akan dilakukan pengecekan kualitas jaringan.
3. Jika sudah menentukan rutenya, selanjutnya dilakukan pengambilan data *drive test* pada jaringan 5G Telkomsel di Kota Tangerang Selatan secara *mobile* mengikuti rute yang telah ditentukan dengan menggunakan *software G-Net Track Pro*.
4. Setelah data yang diinginkan sudah didapatkan, maka data-data tersebut diolah menggunakan *software Google Earth dan Atoll* untuk perencanaan dan visualisasi hasil yang didapatkan dari *G-Nettrack Pro* dan selanjutnya diolah menggunakan *microsoft excel* menjadi bentuk tabel dan grafik.
5. Jika data RSRP dan SINR yang didapatkan sudah sesuai maka dilakukan analisis terhadap data yang telah diolah sebelumnya.

2.4 Komponen Penelitian

Analisis kualitas jaringan dengan menggunakan metode *drive test* dilakukan dengan mendapatkan data dari hasil pengukuran, agar mendapatkan data yang diperlukan dengan benar maka perlu didukung dengan komponen-komponen yang digunakan berupa *hardware* dan *software*, berikut adalah penjelasan kompoenen-komponen yang digunakan pada penelitian ini.

2.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Digunakan untuk mendukung dalam memperoleh data yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah:

1. *Smartphone android* Redmi Note 10 5G

Smartphone digunakan untuk pengujian saat melakukan *browsing*, *download*, dan *upload* data. *Smartphone* yang digunakan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi *Smartphone*

Model	Note 10 5G
Versi Danroid	11
<i>Processor</i>	Octa-core
RAM	8 GB
ROM	128 GB

2. Laptop Asus Vivobook S14/S15

Laptop digunakan sebagai alat untuk *me-monitoring* layanan jaringan internet yang akan diukur secara visual. Laptop yang digunakan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. Spesifikasi Laptop

<i>Processor</i>	AMD Ryzen 5 3500U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz
RAM	8 GB
ROM	250 GB
<i>System</i>	Windows 11 Home Single Language

3. *Simcard* Telkomsel digunakan untuk memberikan layanan data internet.

2.4.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Penelitian ini memanfaatkan beberapa *software* guna memperoleh dan mengolah data yang dibutuhkan untuk analisis perbandingan *quality of service* yang dilakukan, berikut merupakan perangkat lunak yang digunakan.

Tabel 3. Spesifikasi *Software*

No	Nama <i>Software</i>	Spesifikasi	Kegunaan
1.	<i>G-Net Track Pro</i>	<ol style="list-style-type: none"> Versi terbaru yang digunakan adalah 28.7 OS Wajib yaitu Android 4.1 dan yang lebih terbaru. Diluncurkan oleh GyokovSolutions. 	Sebagai alat uji <i>drive test</i> pada jaringan 2G/3G/4G/5G.
2.	<i>Opensignal – 5G, 4G Speed Test</i>	<ol style="list-style-type: none"> Versi terbaru yang digunakan adalah 7.51.2-1 OS Wajib yaitu Android 4.4 dan yang lebih terbaru. Diluncurkan oleh <i>Opensignal.com</i> 	Untuk mencari titik lokasi menara seluler suatu jaringan telekomunikasi.

3.	<i>Atoll</i>		Untuk perencanaan dan optimasi jaringan seluler.
4.	<i>Google Earth</i>		Untuk mengetahui kondisi morfologi dan kontur permukaan bumi di lapangan secara nyata.
5.	<i>Microsoft Excel</i>	Versi 2013	Untuk pengolahan data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Drive Test di Kota Tangerang Selatan

Telkomsel menginformasikan bahwa penyebaran akses jaringan 5G di Kota Tangerang Selatan dapat diakses pada beberapa lokasi, yaitu Jl. Jalur Sutera, Jl. Raya Serpong, Jl. Letnan Sutopo, Jl. Pahlawan Seribu, Jl. Pelayangan, dan Jl. BSD Grand Boulevard. Setelah dilakukan pengukuran drive test pada rute yang telah ditentukan melewati lokasi-lokasi yang diklaim terdapat akses jaringan 5G Telkomsel, diketahui bahwa pada Jl. Jalur Sutera dan Jl. Letnan Sutopo yang tidak terdapat akses jaringan 5G Telkomsel.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan diperoleh 1211 titik *drive test*, tetapi untuk jaringan 5G hanya terdeteksi sebanyak 160 titik saja. Dari hasil data percobaan yang dilakukan hanya 13,21% saja jaringan 5G yang terdeteksi. Data hasil *drive test* ini dapat menjadi acuan dan evaluasi bagi penyedia layanan 5G yaitu Telkomsel untuk melakukan optimalisasi dan pengecekan kualitas jaringan secara berkala.

3.2 Analisis Hasil Parameter *Reference Signal Received Power* (RSRP)

RSRP digunakan untuk mengetahui seberapa besar nilai kuat sinyal yang diterima oleh pengguna suatu layanan seluler. Masalah yang sering terjadi di lapangan yaitu tingkat sinyal yang rendah sehingga menyebabkan kualitas sinyal yang buruk. Berdasarkan hasil percobaan drive test yang telah dilakukan di Kota Tangerang Selatan dapat diketahui bahwa RSRP memiliki nilai yang sangat baik, tetapi terdapat beberapa titik dengan nilai RSRP yang buruk.

Tabel 4. Hasil Nilai RSRP

Warna	Keterangan	Nilai RSRP (dBm)	Jumlah Titik	Persentase
	Sangat Baik	≥ -85	128	80%
	Baik	$-92 \leq \text{RSRP} \leq -85$	28	17,5%
	Cukup Baik	$-102 \leq \text{RSRP} \leq -92$	2	1,25%
	Buruk	$-120 \leq \text{RSRP} \leq -102$	2	1,25%
Total			160	100%
≥ -92 dBm			156	97,5%

Pada tabel 1. menunjukkan persentase hasil nilai RSRP dengan *range* -80 sampai dengan 0 senilai 63,12%, *range* -95 sampai dengan -80 senilai 34,73%, *range* -100 sampai dengan -95 senilai 0,62%, *range* -105 sampai dengan -100 senilai 1,25%, dan *range* -140 sampai dengan -105 senilai 0,62%. Berdasarkan standar provider untuk parameter RSRP yaitu sebesar ≥ -95 dBm, maka hasil yang diperoleh sebanyak 156 titik dengan persentase sebesar 97,49%.

3.3 Analisis Hasil Parameter *Signal to Interference Noise Ratio* (SINR)

SINR digunakan untuk mengetahui kuat sinyal dengan berdasarkan pada perbandingan antara sinyal utama yang disiarkan dengan interferensi yang diterima oleh pengguna. Banyaknya interferensi yang diterima dipengaruhi oleh banyaknya jumlah pengguna dalam suatu *cell*, jika jumlah pengguna semakin banyak maka interferensi pada *cell* tersebut akan semakin besar.

Berdasarkan hasil percobaan *drive test* jaringan 5G pada provider Telkomsel di Tangerang Selatan, diketahui bahwa nilai parameter SINR pada wilayah tersebut memiliki kuat sinyal yang sangat baik, tetapi pada beberapa titik memiliki kualitas sinyal yang buruk.

Tabel 5. Hasil Nilai SINR

Warna	Kategori	Range Nilai SINR	Jumlah Titik	Persentase
Sangat Baik	Sangat Baik	$10 \leq \text{SINR} \leq 30$	85	53,13%
Baik	Baik	$3 \leq \text{SINR} \leq 10$	49	30,63%
Cukup Baik	Cukup Baik	$0 \leq \text{SINR} \leq 3$	10	6,25%
Buruk	Buruk	$-20 \leq \text{SINR} \leq 0$	16	10%
Total			160	100%
$\geq 3 \text{ dB}$			134	83,75%

Pada tabel 2. menunjukkan persentase hasil nilai SINR dengan range $10 \leq \text{SINR} \leq 30$ senilai 53,13%, range $3 \leq \text{SINR} \leq 10$ senilai 30,63%, range $0 \leq \text{SINR} \leq 3$ senilai 6,25%, dan range $-20 \leq \text{SINR} \leq 0$ senilai 10%. Berdasarkan standar KPI Telkomsel untuk parameter SINR yaitu sebesar $\geq 3 \text{ dBm}$, maka hasil yang diperoleh sebanyak 134 titik dengan persentase sebesar 83,75%.

3.3 Bad Spot Area RSRP dan SINR

Berdasarkan percobaan *drive test* jaringan 5G Telkomsel di Tangerang Selatan terdapat 12 site yang mengcover area rute *drive test* yang dilakukan. Terdapat 2 bad spot area RSRP dan SINR. Diketahui bahwa nilai RSRP dan SINR pada titik tersebut menghasilkan nilai yang buruk. Pada *bad spot area 1*, nilai RSRP sebesar -110 dBm dan nilai SINR sebesar -14 dB. Pada *bad spot area 2*, nilai RSRP sebesar -104 dBm dan nilai SINR sebesar -11 dB.



Gambar 3. Bad Spot Area RSRP Dan SINR

Adanya *bad spot area 1* pada jaringan 5G Telkomsel di Jl. Boulevard BSD Timur dengan nilai RSRP sebesar -110 dBm. Lokasi *bad spot area* tersebut berada pada titik koordinat (-6.299.828, 106.664.431) yang tercover oleh site 11284254 dengan *azimuth* 120° , *Mechanical Tilting* (MT) 2° , dan *Electrical Tilting* (ET) 2° . Kualitas sinyal yang buruk ini disebabkan karena area tersebut tidak tercover sinyal dengan baik oleh site 11284254.

Bad spot area 2 pada jaringan 5G Telkomsel di Jl. Boulevard BSD Timur dengan nilai RSRP sebesar -104 dBm. Lokasi *bad spot area* tersebut berada pada titik koordinat (-6.299.814, 106.664.528) yang tercover oleh site 11284254 dengan *azimuth* 120° , *Mechanical Tilting* (MT) 2° , dan *Electrical Tilting* (ET) 2° . Kualitas sinyal yang buruk ini disebabkan karena area tersebut tidak tercover sinyal dengan baik oleh site 11284254.

Nilai RSRP berpengaruh terhadap nilai SINR, semakin buruk nilai RSRP maka semakin buruk pula nilai SINR yang didapatkan. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan perubahan pada konfigurasi antena pada MT dan ET agar dapat mencakup titik lokasi yang mengalami kualitas sinyal yang buruk.

3.4 Bad Spot Area SINR

Permasalahan yang terjadi pada kasus ini adalah adanya bad spot area yang disebabkan oleh buruknya nilai SINR tetapi nilai RSRP nya baik.

Tabel 6. Nilai SINR Buruk Tetapi Nilai RSRP Baik

No	Longitude	Latitude	RSRP (dBm)	SINR (dB)	Technology
1	106.665.806	-6.285.861	-92	-3	5G
2	106.665.789	-6.285.972	-91	-1	5G
3	106.666.064	-6.292.039	-84	-1	5G
4	106.666.111	-6.292.719	-78	-3	5G
5	106.666.453	-6.294.561	-84	-1	5G
6	106.666.478	-6.294.747	-87	-4	5G
7	106.666.492	-6.294.844	-87	-4	5G
8	106.666.503	-6.294.944	-88	-5	5G
9	106.666.514	-6.295.047	-86	-9	5G
10	106.666.525	-6.295.147	-86	-9	5G
11	106.666.536	-6.295.242	-86	-9	5G
12	106.666.547	-6.295.339	-83	-12	5G
13	106.666.564	-6.295.531	-82	-11	5G
14	106.664.653	-6.299.803	-101	-7	5G

Terdapat 14 bad spot area SINR, tetapi nilai RSRP nya berada pada kategori cukup baik hingga sangat baik. Ada 5 titik dimana nilai RSRP berada pada katagori sangat baik yang ditandai dengan warna biru tetapi nilai SINR nya buruk. Pada titik koordinat (-6.292.039, 106.666.064) memiliki nilai RSRP sebesar -84 dBm dan nilai SINR sebesar -1 dB. Pada titik koordinat (-6.292.719, 106.666.111) memiliki nilai RSRP sebesar -78 dBm dan nilai SINR sebesar -3 dB. Pada titik koordinat (-6.294.561, 106.666.453) memiliki nilai RSRP sebesar -84 dBm dan nilai SINR sebesar -1 dB. Pada titik koordinat (-6.295.339, 106.666.547) memiliki nilai RSRP sebesar -83 dBm dan nilai SINR sebesar -12 dB. Pada titik koordinat (-6.295.531, 106.666.564) memiliki nilai RSRP sebesar -82 dBm dan nilai SINR sebesar -11 dB.

Ada 8 titik dimana nilai RSRP berada pada katagori baik yang ditandai dengan warna hijau tetapi nilai SINR nya buruk. Pada titik koordinat (-6.285.861, 106.665.806) memiliki nilai RSRP sebesar -92 dBm dan nilai SINR sebesar -3 dB. Pada titik koordinat (-6.285.972, 106.665.064) memiliki nilai RSRP sebesar -91 dBm dan nilai SINR sebesar -1 dB. Pada titik koordinat (-6.294.747, 106.666.478) memiliki nilai RSRP sebesar -87 dBm dan nilai SINR sebesar -4 dB. Pada titik koordinat (-6.294.844, 106.666.492) memiliki nilai RSRP sebesar -87 dBm dan nilai SINR sebesar -4 dB. Pada titik koordinat (-6.294.944, 106.666.503) memiliki nilai RSRP sebesar -88 dBm dan nilai SINR sebesar -5 dB. Pada titik koordinat (-6.295.047, 106.666.514) memiliki nilai RSRP sebesar -86 dBm dan nilai SINR sebesar -9 dB. Pada titik koordinat (-6.295.147, 106.666.525) memiliki nilai RSRP sebesar -86 dBm dan nilai SINR sebesar -9 dB. Pada titik koordinat (-6.295.242, 106.666.536) memiliki nilai RSRP sebesar -86 dBm dan nilai SINR sebesar -9 dB.

Terdapat 1 titik dimana nilai RSRP berada pada kategori cukup baik yang ditandai dengan warna kuning tetapi nilai SINR nya buruk, yaitu pada titik koordinat (-6.299.803, 106.664.653) dengan nilai RSRP sebesar -101 dBm dan nilai SINR sebesar -7 dB. Hal ini dapat terjadi dikarenakan oleh kekuatan antara *-serving cell* dengan *neighbor cell* sama-sama kuat sehingga tidak terdapat nilai RSRP yang dominan buruk. Interferensi yang terjadi antara *-serving cell* dengan *neighbor cell* menyebabkan nilai SINR menjadi buruk sehingga kualitas jaringan yang diterima oleh pengguna pada titik tersebut menjadi tidak bagus. Kekuatan dari masing-masing *cell* yang sama-sama kuat sehingga tidak ada *cell* yang lebih dominan melayani area disekitar pengguna tersebut menyebabkan terjadinya interferensi yang menyebabkan nilai SINR pada titik tersebut menjadi buruk.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai kualitas jaringan 5G pada provider Telkomsel di Kota Tangerang selatan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan lokasi pengambilan data drive test diperoleh nilai RSRP terendah pada titik koordinat (-6.299.814, 106.664.328) dengan nilai RSRP -104 dBm dan (-6.299.828, 106.664.431) dengan nilai RSRP -110 dBm. Nilai RSRP tertinggi pada titik koordinat (-6.247.764, 106.649.853) dengan nilai RSRP - 44 dBm. Sedangkan nilai SINR terendah berapa

pada titik koordinat (- 6.299.828, 106.664.431) dengan nilai SINR -14 dB dan nilai SINR tertinggi berapa pada titik koordinat (-6.299.878, 106.663.164) dengan nilai SINR sebesar 28 dB.

2. Berdasarkan hasil pengukuran drive test yang telah dilakukan diperoleh jumlah titik nilai RSRP terbanyak berapa pada range $RSRP \geq -85$ dBm (sangat baik) dengan persentase sebesar 80% yang ditandai dengan warna biru dan jumlah titik nilai RSRP paling sedikit berada pada range $-102 \leq RSRP \leq -92$ (cukup baik) dan $-120 \leq RSRP \leq -102$ (buruk) dengan persentase masing-masing sebesar 1,25% yang ditandai dengan warna kuning dan merah.
3. Jumlah titik nilai SINR terbanyak berada pada range $10 \leq SINR \leq 30$ (sangat baik) dengan persentase sebesar 53,13% yang ditandai dengan warna biru dan jumlah titik nilai SINR paling sedikit berapa pada range $0 \leq SINR \leq 3$ (cukup baik) dengan persentase sebesar 6,25% (cukup baik) yang ditandai dengan warna kuning.
4. Secara keseluruhan drive test untuk nilai RSRP dan nilai SINR pada jaringan 5G Telkomsel di Kota Tangerang Selatan dalam kondisi sangat bagus. Hal ini berdasarkan pada acuan standarisasi Key Performance Indicator (KPI) Telkomsel, sehingga penggunaan layanan teknologi jaringan 5G provider Telkomsel dapat berjalan dengan baik.
5. Cakupan jaringan 5G Telkomsel di Tangerang Selatan tidak sesuai dengan klaim yang diberikan Telkomsel yaitu hanya ada 13,21% dari klaim yang diberikan.

4.2 Saran

Seiring berjalannya waktu perlu adanya pengembangan agar penelitian ini menjadi lebih baik.

Penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini dapat terus dikembangkan seiring dengan bertambahnya penyebaran cakupan area jaringan 5G di berbagai lokasi lainnya.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan membandingkan dengan teknologi jaringan terdahulu ataupun membandingkan antar provider lainnya.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam parameter lainnya selain RSRP dan SINR.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan beberapa software yang berbeda sebagai perbandingan.

REFERENSI

- [1] J. Jumino and E. Mulyanto, "Analisa Keunggulan Potensi Ekonomi Regional Tangerang Selatan," *Pekobis J. Pendidikan, Ekon. dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, p. 32, 2021, doi: 10.32493/pekobis.v5i1.p32-40.9478.
- [2] Anonim, "Profil Kota Tangerang Selatan," *Biro Pemkesra Provinsi Banten*, 2018. <https://biropemerintahan.bantenprov.go.id/profil-kota-tangerang-selatan> (accessed May 18, 2022).
- [3] A. Ramadani Siregar, "Dorong Tangsel Jadi Smart City, Pemkot Bersiap Pasang Layanan 5G," *Kompas.com*, Apr. 07, 2022. [https://megapolitan.kompas.com/read/2022/04/07/08430671/dorong-tangsel-jadi-smart-city-pemkot-bersiap-pasang-layanan-5g?page=all#:~:text=Ia menilai%2C realisasi layanan 5G,oleh beberapa kelebihan dan keunggulan.&text=%22Selain memiliki lokasi yang strateg](https://megapolitan.kompas.com/read/2022/04/07/08430671/dorong-tangsel-jadi-smart-city-pemkot-bersiap-pasang-layanan-5g?page=all#:~:text=Ia%20menilai%20realisasi%20layanan%205G,oleh%20beberapa%20kelebihan%20dan%20keunggulan.&text=%22Selain%20memiliki%20lokasi%20yang%20strateg) (accessed May 26, 2022).
- [4] A. Kurnadi, "Pengguna Internet di Indonesia Capai 205 Juta pada 2022," *DataIndonesia.id*, 2022. <https://dataindonesia.id/digital/detail/pengguna-internet-di-indonesia-capai-205-juta-pada-2022> (accessed May 26, 2022).
- [5] A. Al-Darrab, I. Al-Darrab, and A. Rushdi, "Software-Defined Networking load distribution technique for an internet service provider," *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 155, no. C, pp. 1–22, 2020.
- [6] I. Trivena Maria Daeng, N. Mewengkang, and E. Kalesaran, "Penggunaan Smartphone Dalam Menunjang Aktivitas Perkuliahan Oleh Mahasiswa Fispol Unsrat Manado," *E-journal Acta Diurna*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2017.

- [7] F. T. Talika, “Manfaat Internet Sebagai Media Komunikasi Bagi Remaja Di Desa Air Mangga Kecamatan Laiwui Kabupaten Halmahera Selatan,” *E-Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [8] H. Ji, S. Park, J. Yeo, Y. Kim, J. Lee, and B. Shim, “Ultra-Reliable and Low-Latency Communications in 5G Downlink: Physical Layer Aspects,” *IEEE Wirel. Commun.*, vol. 25, no. 3, pp. 124–130, 2018, doi: 10.1109/MWC.2018.1700294.
- [9] S. Syms, H. Wang, and A. Basar, “5G Network Simulation in Smart Cities using Neural Network Algorithm,” *J. Artif. Intell. Capsul. Networks*, vol. 3, no. 1, pp. 43–52, 2021.
- [10] Y. Perdana Imandiar, “Jadi Operator 5G Pertama di RI, Telkomsel Masih Terus Berbenah,” *DetikNet*, 2022. <https://inet.detik.com/telecommunication/d-5886257/jadi-operator-5g-pertama-di-ri-telkomsel-masih-terus-berbenah> (accessed May 27, 2022).