

ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QoS)* JARINGAN *PROVIDER TRI* MELALUI *DRIVE TEST* DI PURWAKARTA

¹Ridwan Satrio Hadikusuma, ²Hana Graceila Sitindjak, ³Mohammad Hanif Assubhi

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

¹ridwansatrio2@gmail.com, ²hanagraceila2001@gmail.com, ³hanifshubhi@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima : 18 April 2021

Direvisi : 27 Juli 2021

Disetujui : 29 Juli 2021

Kata Kunci :

Drive Test, Jaringan Tri, *LTE*, *QoS*, *RSRP*, *RSSI*, *RSCP*

ABSTRAK

Dengan berubahnya sektor pendidikan yang kini secara penuh dilaksanakan secara daring akibat pandemi *SARS-CoV-2* telah memunculkan berbagai masalah di antara pelajar maupun tenaga pendidik seperti guru dan dosen. Masalah yang sering muncul ialah kendala sinyal atau hilangnya sinyal ketika sedang melakukan kegiatan pembelajaran secara daring. Penulis melakukan penelitian untuk menguji seberapa baik jaringan dari *provider Tri* (PT.Hutchison 3 Indonesia) di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta menggunakan metode *drive test* dengan *software Net Monitor Lite*. Hasil analisis kami menunjukkan sebanyak 61,1% dari 18 responden mengeluhkan koneksi internet yang lambat pada *provider* yang digunakan. Analisis kami juga menunjukkan bahwa *provider Tri* di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta hanya tersedia jaringan 3G dan memiliki rata-rata kecepatan *download* sebesar 0,26 Mb/s, rata-rata kecepatan *upload* sebesar 1,77 Mb/s, *jitter* sebesar 85 ms dan *latency* sebesar 35 ms. Sementara selama pengujian dengan metode *drive test* hanya mendapatkan sinyal dari 1 *eNodeB* dengan *ID 988* dan terdapat sebanyak 882 buah *sample/titik* dengan rata-rata *RSSI/RSRP* sebesar -120 dBm.

I. PENDAHULUAN

Sejak pandemi *SARS-CoV-2* menyebar dengan cepat di Indonesia, pemerintah memberlakukan tindakan pencegahan penyebaran berupa Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sehingga secara terpaksa mengubah mobilitas dan kebiasaan masyarakat untuk membatasi kegiatan diluar ruangan. Kebijakan ini tentunya memberikan dampak terhadap berbagai sektor yang kini perlahan telah mengalami digitalisasi, salah satunya adalah di sektor pendidikan sehingga kini seluruh kegiatan belajar maupun mengajar dilaksanakan secara daring. Dengan berubahnya proses kegiatan belajar dan mengajar secara daring, telah memunculkan berbagai masalah di antara pelajar maupun tenaga pendidik seperti dosen dan guru. Dampak bagi mahasiswa adalah bertambahnya biaya pembelian kuota internet, kurangnya pemahaman terhadap materi kuliah. kendala bagi dosen adalah sinyal yang tidak stabil dan menurunnya kualitas pembelajaran [1].

Dalam tulisan ini, penulis fokus pada jaringan seluler *provider Tri* di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta dan menganalisis bagaimana kualitas sinyal *provider Tri* di desa tersebut. Penulis mengumpulkan data pengguna *Tri* di Kabupaten Purwakarta dan mencocokkan data tersebut dengan hasil uji coba pengukuran menggunakan metode *drive test*. *Drive test* sendiri dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh wilayah yang direncanakan sudah tercakup ataukah masih ada yang belum tercakup [2]. Dengan mengumpulkan informasi dari pengukuran menggunakan metode *drive test*, penulis dapat mengetahui layak atau tidaknya kualitas sinyal dari *provider Tri* apabila digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara daring. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal ketika digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara daring seperti cuaca, jarak antara *BTS* dengan *UE (User Equipment)* hingga perubahan mobilitas sektor pendidikan sejak adanya pandemic *SARS-CoV-2*. Pandemi secara

signifikan mengubah mobilitas dan kebiasaan orang, yang kemudian mempengaruhi cara mereka menggunakan jaringan telekomunikasi [3].

Kualitas internet yang cepat berguna untuk menunjang proses pembelajaran secara daring khususnya pembelajaran menggunakan media berbasis konferensi video dan layanan *streaming* seperti *zoom*, *gmeet*, *skype*, *youtube*, *stepik* dan masih banyak lagi. Lalu lintas konferensi video menunjukkan pertumbuhan yang kuat selama pandemi [4].

Penulis juga melakukan pengukuran kecepatan internet untuk menganalisis *Quality of Service (QoS)* jaringan *provider Tri* di desa Cibodas kecamatan Bungursari kabupaten Purwakarta. Parameter yang digunakan saat menganalisis *QoS* adalah *latency*, *jitter*, *download* dan *upload*. Sebelumnya, telah terdapat penelitian mengenai analisis *QoS* menggunakan *software Net Monitor* di area Balai Besar Pengembangan dan Latihan Kerja (BBPLK) Bekasi oleh Bian Hardiyanto, S.T. dalam penelitiannya, dilakukan metode *drive test* di area BBPLK Bekasi untuk kemudian dilakukan analisis menggunakan data yang terkumpul. Ada beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya nilai kecepatan *upload* Telkomsel diantaranya adalah *trend* penggunaan media sosial yang membutuhkan aktifitas *upload* [5]. Terdapat juga penelitian tentang perbandingan *software* untuk metode *drive test* antara *G-Net Track Pro* dengan *Nemo Handy* oleh I Gede Made Yogi Priyandana Adi Saputra, Pande Ketut Sudiarta dan Gede Sukadarmika. Penelitian dilakukan di area Denpasar guna membandingkan performansi *software* yang biasa digunakan ketika melakukan pengukuran sinyal menggunakan metode *drive test*. Kelemahan *software G-Net Track Pro* yaitu tidak memiliki fitur penguncian *PCI* seperti pada *Nemo Handy* sehingga pada beberapa titik pengukuran tidak dapat dibandingkan [6].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari melakukan studi literatur menggunakan referensi buku dan jurnal. Penulis juga mengumpulkan data dari beberapa *sample* di kabupaten Purwakarta yang sedang atau masih menggunakan layanan *provider* Tri. Selanjutnya dilakukan observasi menggunakan metode *drive test* di salah satu desa di Purwakarta. Sebelum melakukan *drive test*, diperlukan perisapan alat ukur yang akan digunakan pada penelitian, perangkat yang digunakan adalah *Vivo S1* dengan *software Net Monitor* dan *nPerf* yang sudah terunduh didalamnya. Proses pengambilan data dilakukan dengan cara melewati rute yang telah ditentukan dengan *unlock* jaringan agar dapat mengetahui jaringan yang tersedia selama melewati rute. Kemudian setelah data didapat dilakukan analisis *QoS* sesuai dengan parameter yang digunakan dalam penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

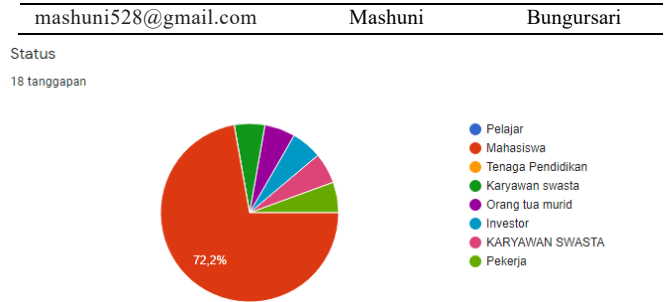
A. HASIL

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengumpulkan data terkait layanan internet *provider* Tri di salah satu area di kabupaten Purwakarta. Data yang dimaksud merupakan data terkait kondisi sinyal yang dirasakan masyarakat di kabupaten Purwakarta kemudian data tersebut akan kami cocokan dengan data dilapangan menggunakan metode *drive test*.

Sebelum memulai metode *drive test* terlebih dahulu penulis mencari responden untuk mengumpulkan data dari masyarakat yang pernah atau sedang menggunakan layanan *provider* Tri di kabupaten Purwakarta. Penulis berhasil mengumpulkan 18 responden yang pernah atau sedang menggunakan layanan *provider* Tri di kabupaten Purwakarta seperti yang tercantum pada Tabel I.

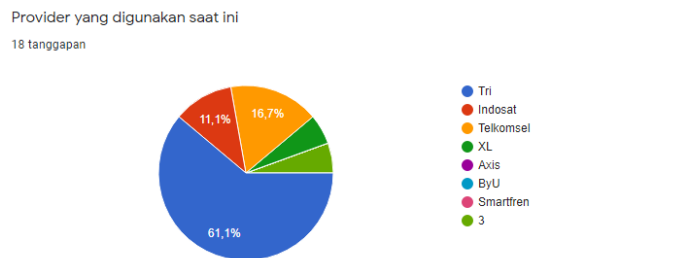
TABEL I
DATA RESPONDEN

Email	Nama	Kecamatan
jajangmardiana@gmail.com	Jajang Mardiana	Jatiluhur
jefinjaka086@gmail.com	Jefin	Babakancikao
indrianaine8@gmail.com	Ine Indriana	Bungursari
tugassimkelompok@gmail.com	Andri Kusuma Wijaya	Bungursari
arvanfitriady.v2@gmail.com	Udin	Babakancikao
nurmuchalis@gmail.com	Nur M	Babakancikao
khairina.kp55@gmail.com	Khairina Puspita	Bungursari
adityasuharman69@gmail.com	Aditya Suharman	Bungursari
elgafebi@gmail.com	Elga Febianti	Cikampek
nadiarhmb@upi.edu	Nadia Rohimah	Bungursari
sitinhikmah591@gmail.com	Siti Nurhikmah	Bungursari
Ardanfyrmansyah@gmail.com	Ardan Firmansyah	Purwakarta
irfff2020@gmail.com	Irfan	Purwakarta
falahmaulana35@gmail.com	Maulana Falah	Tegalwaru
1810631160101@student.unsika.ac.id	Andhika R	Bungursari
adiidii2797@gmail.com	Adi Gunawan	Jatiluhur
intanmgrtha@gmail.com	Intan M	Bungursari



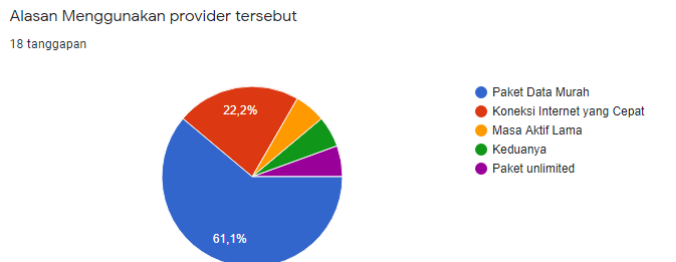
Gambar 1. Status 18 responden di kabupaten Purwakarta

Dari Gambar 1, 18 responden yang menjawab sebanyak 72,2% berstatus sebagai mahasiswa; 5,6% sebagai orang tua murid; 5,6% sebagai investor; 5,6% sebagai pekerja dan sisanya sebagai karyawan swasta.



Gambar 2. Provider yang digunakan saat ini oleh 18 Responden

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 18 responden menjawab *provider* yang digunakan saat ini ialah Tri sebanyak 61,1%; Telkomsel sebbanyak 16,7%; Indosat sebanyak 11,1%; XI sebanyak 5,6% dan 3 sebanyak 5,6%.

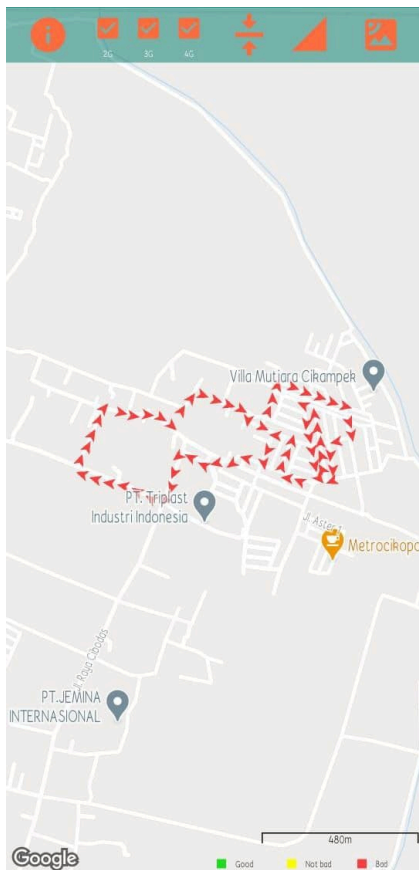


Gambar 3. Alasan dari 18 Responden menggunakan *provider* saat ini

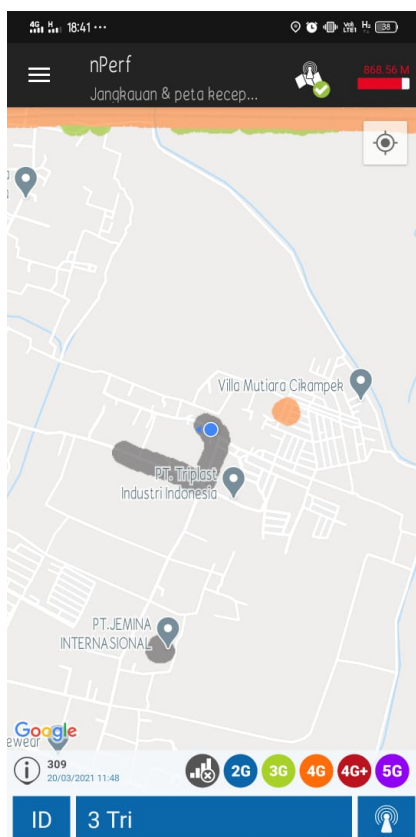
Alasan dari 18 responden menggunakan *provider* saat ini 61,1% menyatakan karena paket data murah; 22,2% karena koneksi internet yang cepat; 5,6% karena paket data *unlimited*; 5,6% karena masa aktif lama dan 5,6% karena keduanya.

Di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta, tampak pada Gambar 4, dilakukan metode *Drive Test* pada saat jam sekolah dan kuliah yakni pagi hari menggunakan *simcard* Tri. Berdasarkan hasil uji coba, diketahui di Desa Bungursari Kabupaten Purwakarta belum tersedia jaringan 4G LTE. Sepanjang rute yang dilalui saat melakukan *Drive Test* mendapatkan kualitas sinyal yang buruk (warna merah) dan hanya mendapatkan sinyal WCDMA atau 3G. hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti belum tersedianya antena 4G milik *provider* Tri, terjadinya kerusakan pada *BTS* sehingga menimbulkan *alarm* pada

BTS yang memiliki dampak pada menurunnya kualitas sinyal didaerah tersebut.

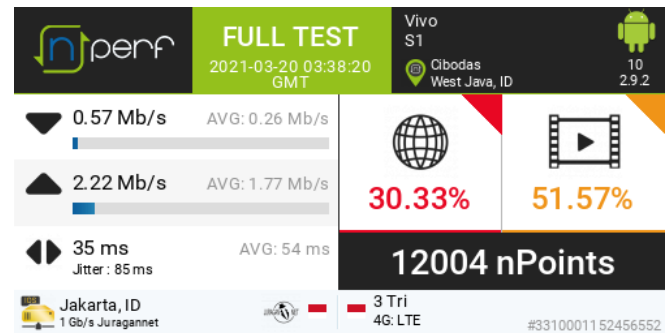


Gambar 4. Kualitas sinyal *provider* Tri di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta



Gambar 5. Jangkauan area sinyal *provider* Tri

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa daerah yang dilalui saat melakukan metode *drive test* belum tercakup sinyal 4G LTE dan hanya tercakup 4G bahkan lebih sering 3G. namun, terkadang tidak terdapat sinyal sama sekali pada area tersebut.



Gambar 6. Kualitas jaringan *provider* Tri di Desa Cibodas kecamatan Bungursari kabupaten Purwakarta

Kualitas jaringan *provider* Tri yang didapatkan dari hasil uji coba menggunakan *software n-perf monitor lite* menunjukkan hasil yang kurang. Pada gambar 6 dapat dilihat kecepatan *download* sebesar 0,57 Mb/s dengan rata rata sebesar 0,26 Mb/s; kecepatan *upload* sebesar 2,22 Mb/s dengan rata-rata sebesar 1,77 Mb/s; *latency* sebesar 35ms dan *jitter* sebesar 85ms yang mana ketiga parameter tersebut menunjukkan kualitas yang buruk terutama bila digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara daring.

Dari hasil *drive test* diketahui bahwa disekitar area Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta hanya mendapatkan sinyal dari 1 *eNodeB* yang berada disekitar area. *eNodeB* dengan ID 988 terdapat sebanyak 882 buah *sample*/titik.

Pada Gambar 7 juga dapat dilihat bahwa sebanyak 882 titik *eNodeB* dengan ID 988 mendapatkan rata-rata *RSSI/RSRP* sebesar -120 dBm artinya secara keseluruhan area Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta memiliki kualitas daya sinyal yang buruk. Buruknya kualitas daya sinyal yang diterima oleh *smartphone* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi area sekitar yang padat bangunan maupun terdapat banyak pohon, kecepatan kendaraan saat melakukan *drive test*, hingga jarak *eNodeB* dengan lokasi *MS*(*Mobile Station*) saat melakukan *drive test*.

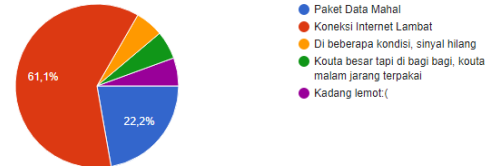
Dari data keseluruhan pada Gambar 8 tidak tercantum parameter *RSRQ* karena *RSRQ* merupakan parameter dari sinyal 4G LTE dan di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta belum tersedia layanan sinyal 4G LTE. Sedangkan *software net monitorlite* sendiri belum mendukung parameter *nc/no*, *RSCP* dan *CSSR* yang biasa digunakan sebagai parameter sinyal 3G. Adapun hasil yang buruk juga bisa jadi disebabkan oleh proses *hard handover* yang buruk. *Hard handover* terjadi antara sektor atau sel dengan frekuensi pembawa yang berbeda. berbeda (pada 3G dan 2G).

No.	Technology	RSSI/RSRP	RSRQ	MCC/MNC	LAC/TAC	RNC/NB Id	CID	PSC/PCI	Cell change LAC/TAC ch	GPS
849	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
850	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
851	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
852	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
853	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
854	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
855	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
856	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
857	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
858	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
859	U2100	-120	--	51089	10987	988	32395	445		
860	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
861	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
862	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
863	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
864	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
865	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
866	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
867	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
868	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
869	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
870	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
871	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
872	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
873	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
874	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
875	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
876	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
877	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
878	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
879	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
880	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
881	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		
882	U2100	-120	--	51089	10987	988	32346	104		

Gambar 7. Data *drive test* di titik terakhir

Tipe koneksi dari *hard handover* “*break before make*”, yaitu mekanisme ini, MS akan memutuskan hubungan dengan cell lama walupun hubungan dengan cell baru belum tercapai. Akibatnya akan ada suatu periode waktu yang singkat dimana MS tidak dilayani oleh cell manapun. User akan merasakan akibat dari hal ini dalam bentuk terputusnya pembicaraan sesaat [2].

18 tanggapan



Gambar 9. Data terkait keluhan pengguna provider Tri di kabupaten Purwakarta

Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan dilapangan menggunakan metode *drive test* sesuai dengan keluhan dari 18 responden yang pernah atau sedang menggunakan layanan *provider Tri* mengenai kualitas sinyal *provider Tri* di kabupaten Purwakarta. Sebanyak 61,1% mengeluhkan bahwa koneksi internet yang lambat; 22,2% mengeluhkan paket data yang mahal; 5,6% mengeluhkan sinyal yang terkadang lemot; 5,6% mengeluhkan di beberapa kondisi sinyal hilang dan 5,6% lainnya mengeluhkan paket data yang dibagi-bagi. Hasil jawaban dari 18 responden yang pernah menggunakan *provider Tri* di Purwakarta menunjukkan bahwa mereka menggunakan *provider Tri* karena alasan paket data yang murah khususnya untuk keperluan pendidikan seperti belajar dan lain sebagainya.

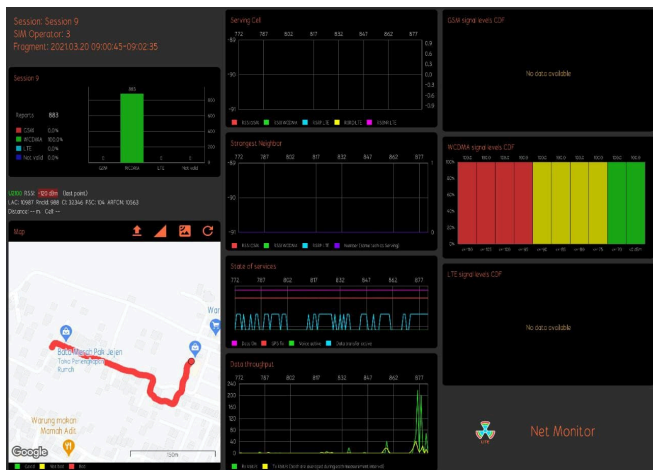
B. PEMBAHASAN

Penelitian ini menjelaskan terkait analisis *Quality of Service (QoS)* jaringan *provider Tri* menggunakan metode *drive test*. Adapun tahapan penelitian ini dibuat berdasarkan *flowchart* seperti pada Gambar 10.

Drive test

Drive test merupakan metode pengukuran yang dilakukan untuk mengamati, mengumpulkan data jaringan seluler dan melakukan optimasi agar dihasilkan kriteria performansi jaringan. Dengan melakukan *drive test* dapat dengan mudah mengetahui daerah dimana terdapat kuat sinyal yang bagus tetapi kualitas sinyalnya buruk dan sebaliknya, hal ini disebabkan karena adanya interferensi. hal ini dapat disebabkan oleh karena adanya interferensi di daerah atau spot tersebut. *Drive Test* dapat juga digunakan untuk mengetahui *swap feeder* atau *swap antena*. Yang dimaksud dengan *swap feeder* disini adalah kondisi (karena kesalahan pada saat instalasi) kabel antara *Node B* ke antena terbalik atau salah pemasangannya.

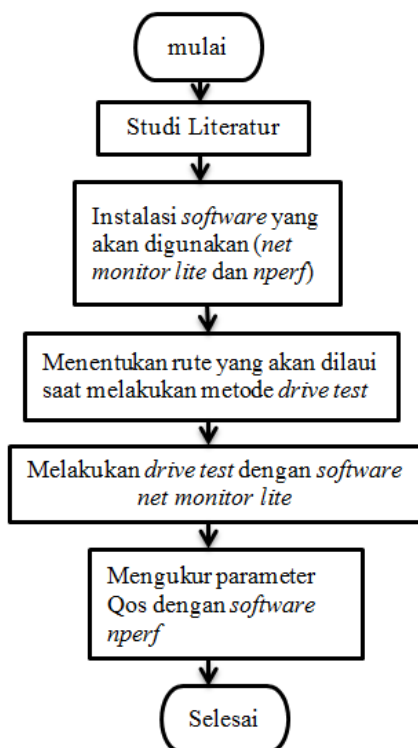
Dengan menggunakan menggunakan metode *drive test* informasi *site down* atau belum *on-air* juga dapat diperoleh dengan memperhatikan kuat sinyal, kualitas sinyal dan *BCCN-ARFCN/ScramSC/PCI* pada daerah yang berdekatan



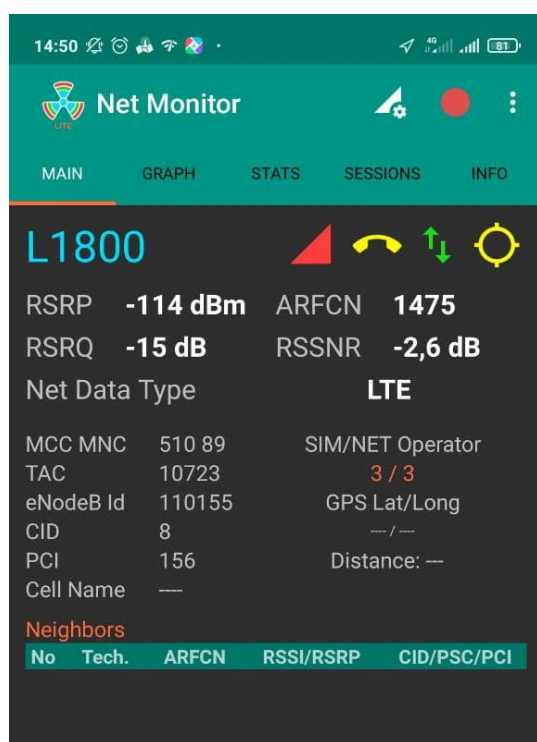
Gambar 8. Data *drive test* keseluruhan dengan *software net monitor*

dengan sebuah *site*. Apabila suatu *logfile* menunjukkan kuat Sinyal yang rendah padahal jarak dengan sebuah *site* tidak terlalu jauh perlu dicurigai bahwa *site* tersebut kemungkinan bisa saja *down*. Untuk mencapai hasil uji coba yang berkualitas, kendaraan sebaiknya dikendarai dengan kecepatan sedang hingga 30km/jam untuk menghilangkan efek *Doppler* [7]. Pada uji coba ini *drive test* diamati dari sisi penerima (MS) dan dilakukan dengan menggunakan *software Net Monitor Lite*.

Net monitor lite merupakan *software* yang biasa digunakan untuk *drive test* karena memiliki fitur untuk memonitoring jaringan seluler maupun *WiFi*. *Software* ini mampu menampilkan denah atau rute yang dilalui ketika melakukan *drive test* serta dapat menampilkan parameter jaringan seluler seperti *Cell ID, MCC, MNC, ARFCN, SINR, RSRP, RSRQ, LAC/TAC, band* frekuensi yang diterima dan *eNodeB ID*.



Gambar 10. Flowchart metode drive test



Gambar 11. Tampilan software Net Monitor

Parameter drive test

a. RSSI(Received Signal Strength Indicator)

RSSI merupakan sinyal yang diterima ditambah dengan *noise* dan interferensi atau keseluruhan daya sinyal yang diterima oleh *user* dalam satuan dBm. Parameter *RSSI* ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL II
PARAMETER RSSI

Exclent	>-30dBm
Good	-90dBm to -30dBm
Fair	-110dBm to -90dBm
Poor	< -110dBm

RSSI dapat dihitung dengan formula berikut :

$$RSSI = P1 + P2 + P3 \text{ or } RSSI = 12N \times RSRP \quad (1)$$

Dimana *P1* adalah power noise, *P2* adalah power sinyal dan *P3* adalah interferensi. Jika nilai *RSRP* telah diketahui maka dapat dikalikan dengan *12N* dengan *N* sebagai number of resource block pada modulasi *OFDMA* yang digunakan. *OFDMA* merupakan suatu teknik *multiple access* dengan menggunakan *multi carrier* (banyak frekuensi). Dimana tiap frekuensi adalah orthogonal satu sama lain sehingga terjadinya *ovelapping* tidak akan menyebabkan terjadinya interferensi [3].

b. RSRP (Reference Signal Received Power)

RSRP merupakan kuat/daya sinyal yang diterima oleh *user* dalam frekuensi tertentu. *RSRP* merupakan parameter yang digunakan pada pengukuran sinyal 4G *LTE*. *RSRP* dapat dihitung dengan formula berikut:

$$RSRP = RSSI - 10 \text{ Log } (12 \times N) \quad (2)$$

N merupakan *number of resource block* yang digunakan oleh *OFDMA*. Parameter *RSRP* dapat dilihat pada Tabel III.

TABEL III
PARAMETER RSRP

Exclent	>-84dBm
Good	-85dBm to -102dBm
Fair	-103dBm to -111dBm
Poor	< -111dBm

c. RSCP(Receive Signal Code Power)

RSCP merupakan daya yang diterima *UE(User Equipment)* dan dapat digunakan untuk menganalisis cakupan(*coverage*). *RSCP* ini digunakan sebagai parameter dalam pengukuran sinyal 3G. Tabel IV adalah parameter *RSCP*.

nPerf. *QoS* juga menjadi salah satu pertimbangan dalam memilih *provider* yang berkualitas [8].

TABEL IV
PARAMETER RSCP

Exclent	>-60dBm
Good	-75dBm to -60dBm
Fair	-75dBm to -85dBm
Poor	< -85dBm

d. **RSRQ(Received Signal Reference Quality)**

RSRQ merupakan kualitas sinyal yang diterima oleh *UE(User Equipment)* atau perbandingan antara *RSRP* dan *RSSI*. *RSRQ* juga merupakan salah satu parameter yang digunakan saat pengukuran sinyal *4G LTE*. *RSRQ* dapat dihitung dengan formula berikut:

$$RSRQ = \frac{(RSRP \times N)}{RSSI} \dots\dots\dots (3)$$

Dimama N menunjukan nilai dari *number of resource* yang digunakan oleh *OFDMA*. Parameter *RSRQ* dapat dilihat pada Tabel V.

TABEL V
PARAMETER RSRQ

Exclent	>-5dBm
Good	-9dBm to -5dBm
Fair	-12dBm to -9dBm
Poor	< -12dBm

e. **SINR (Signal to Interference Noise Ratio)**

SINR merupakan nilai yang digunakan untuk membandingkan antara tingkat sinyal yang diinginkan dengan dengan tingkat derau (sinyal yang tidak diinginkan) dan dinyatakan dalam satuan decibel (dB). *SINR* ini dihitung dengan mengambil level sinyal yang diinginkan dan mengurangi level sinyal noise yang tidak diinginkan. Artinya, semakin tinggi nilai *SINR* nya maka semakin baik sinyalnya. Tabel VI merupakan parameter *SINR* yang digunakan dalam metode *drive test*.

TABEL VI
PARAMETER SINR

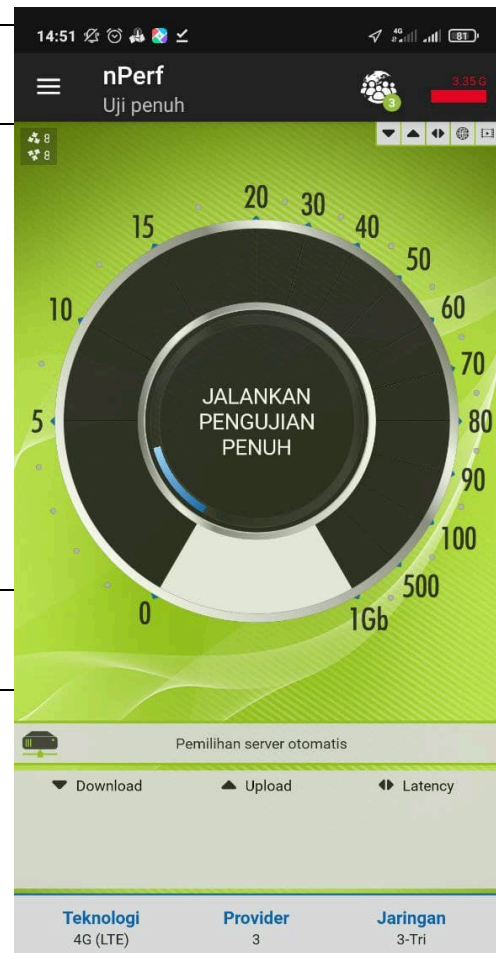
Exclent	>20dBm
Good	15dBm to 19dBm
Fair	0dBm to 14dBm
Poor	> -10dBm

f. **eNodeB**

eNodeB adalah perangkat keras yang terhubung ke jaringan telepon seluler yang berkomunikasi secara nirkabel secara langsung dengan *UE (User Equipment)*. Umumnya *eNodeB* memiliki sebuah *power supply*, bagian kontrol, pemancar dan penerima.

Quality of Service (QoS)

QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik layanan dari suatu jaringan. *nPerf* merupakan *software* untuk menguji kecepatan internet sekaligus menampilkan parameter kualitas jaringan seperti kecepatan *upload*, kecepatan *download*, *jitter*, *latency*, *streaming test* dan *browsing test*. Gambar 12 menunjukkan tampilan *software*



Gambar 12. Tampilan *software nPerf*

Parameter QoS

Latency

Latency merupakan total waktu yang telah dilalui paket didalam sebuah jaringan. Pada aplikasi-aplikasi yang digunakan untuk keperluan belajar secara daring terutama yang menggunakan suara dan video interaktif, kemunculan *latency* akan mengakibatkan gangguan seperti sistem tak merespon atau biasa disebut *buffering*. semakin besar nilai *latency* maka akan semakin lambat juga koneksi internet yang digunakan. *Latency* sering terjadi saat media transmisi mengalami ketidak stabilan [9].

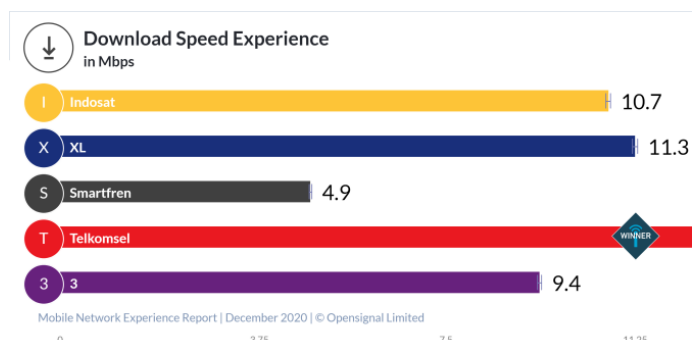
Jitter

Jitter merupakan variasi dari *delay/latency*. *Jitter* yang tinggi memiliki akan mempengaruhi aplikasi-aplikasi *real-time* seperti *zoom*, *gmeet*, *skype*, dan beberapa aplikasi lainnya yang menggunakan sinyal video dan audio. *jitter* yang tinggi akan menyebabkan sinyal terdistorsi sehingga dapat menghasilkan *buffering* dan interupsi lainnya. Apabila *jitter* yang terjadi mendekati nol, maka kecepatan jaringan yang diperoleh akan cepat sedangkan apabila *jitter* tidak mendekati nol maka kecepatan jaringan yang diperoleh akan

menurun dan menjadi lambat serta akan terjadi kehilangan data dalam proses pengirimannya (*packet loss*) [10].

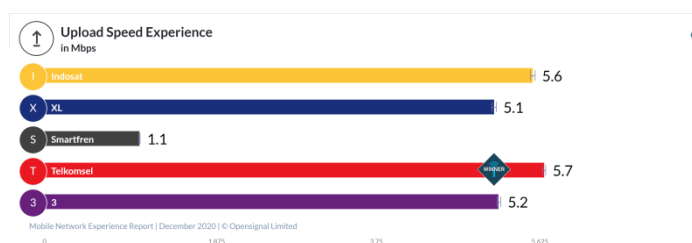
Downlink dan Uplink

Frekuensi *downlink* merupakan frekuensi yang dipancarkan oleh BTS-BTS untuk berkomunikasi dengan *handphone-handphone* pelanggan.



Gambar 13. Kecepatan *download* provider di Indonesia Desember 2020

Frekuensi *uplink* merupakan frekuensi yang digunakan oleh *handphone-handphone* pelanggan agar bisa terhubung ke jaringan.



Gambar 14. Kecepatan *upload* provider di Indonesia Desember 2020

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa belum tersedianya jaringan *4G LTE* di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta. Kecepatan yang didapatkan saat pengukuran kualitas internet dengan *software nPerf* menggunakan *provider* Tri dapat dibilang tidak layak untuk digunakan untuk keperluan belajar secara daring karena memiliki *latency* sebesar 35ms dan *jitter* 85ms yang tentunya dengan nilai tersebut dapat menyebabkan buffering ketika melakukan kegiatan belajar daring menggunakan aplikasi *real-time* seperti *zoom*, *gmeet*, *skype* dan masih banyak lagi. Kecepatan *download*, tampak pada Gambar 13, yang didapat sangat minim sebesar 0,57Mb/s dan kecepatan *upload* 2,22Mb/s. Rata-rata kecepatan *download* pada saat pengukuran 0,26Mb/s yang mana nilai tersebut berbeda jauh jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kecepatan *download* pada data statistik *open signal* pada Desember 2020 sebesar 9,4Mb/s pada *provider* Tri. Sedangkan untuk rata-rata kecepatan *upload*, tampak pada Gambar 14, saat pengukuran sebesar 1,77Mb/s. nilai tersebut juga masih jauh bila dibandingkan dengan rata-rata kecepatan *upload* pada data statistik *opensignal* pada Desember 2020 sebesar 5,2Mb/s pada *provider* Tri.

Hasil pengukuran *drive test* dengan *software Net Monitor* di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta menggunakan *provider* Tri menunjukkan hasil yang buruk sepanjang rute yang dilalui saat melakukan *drive test*. Semua area yang dilalui saat metode *drive test*

menggunakan *provider* Tri mendapatkan nilai rata-rata *RSRP/RSSI* sebesar -120dBm dan hanya mendapatkan sinyal *3G* saja. Warna merah pada rute yang dilalui saat melakukan *drive test* menandakan kualitas sinyal yang buruk dan menunjukkan indikator sinyal yang dalam keadaan satu batang atau tidak *fullbar*. *Software Net Monitor* tidak dapat menampilkan parameter-parameter pengujian sinyal *3G* seperti *RSCP* dan *ec/no*. beberapa kemungkinan yang menyebabkan buruknya layanan *provider* Tri di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta adalah jarak antar *BTS* dengan *user* yang terlalu jauh, meningkatnya jumlah *user* dan masih banyak faktor lainnya. Pelajar, mahasiswa maupun tenaga pendidik di Desa Cibodas Kecamatan Bungursari Kabupaten Purwakarta di sarankan untuk menggunakan *provider* lain ketika melaksanakan kegiatan belajar mengajar secara daring untuk mendapatkan kualitas pendidikan yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada seluruh responden yang telah berkontribusi dalam keberlangsungan penelitian ini karena telah membantu dalam mengumpulkan informasi terkait permasalahan pada *provider* Tri di salah satu desa di Purwakarta. Penulis juga berterimakasih kepada *reviewer* portal jurnal Barometer Unsika yang telah membantu *review* jurnal penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Dewi, Syahrina Noormala, "Dampak Covid 19 Terhadap Pembelajaran Daring Di Perguruan Tinggi", *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial(JPIPS)*, vol.12, no.2, Desember 2020, pp.87-93.
- [2] U.K.Uke, *Jaringan Telekomunikasi dan Teknologi Informasi*, Edisi 1, Informatika Bandung, Bandung, 2018.
- [3] Lutu, Andra, "A Characterization of the COVID-19 Pandemic Impact on a Mobile Network Operator Traffic", *Proceedings of the ACM Internet Measurement Conference*, pp.19-33, Mei 2020.
- [4] Elmokashfi, Ahmed, "A-Multi Perspective Study of Internet Performance during the COVID-19 Outbreak", arXiv preprint arXiv:2101.05030., 2021.
- [5] Hardiyanto, Bian, "Analisis Quality of Service(QoS) Jaringan 4G LTE Melalui Drive TestI di BBPLK Bekasi Menggunakan Aplikasi Net Monitor Cell Signal Logging", *Jurnal Engineering Edu*, vol.6(2), April 2020.
- [6] Sukadarmika, Gede, "Analisis Hasil Drive Test Menggunakan Software G-Net dan Nemo di Jaringan LTE Area Denpasar", *E-Journal SPEKTRUM*, vol.5(2), Desember 2018.
- [7] Imoize, Agbotiname Lucky, "Analysis of Key Performance Indicator of a 4G LTE network based on experimental data obtained from a densely populated smart city", *Data in Brief*, vol.29, April 2020.
- [8] Rajeshwar, Jangampally, "Design of Triple Band U-Slot MIMO Antenna for Simultaneous Uplink and Downlink Communications", *Progress in Electromagnetics Research C*, vol.106, no.1, 2020, pp.271-283.

- [9] Gallenmuller, Sebastian, “5G QoS : Impact of Security Functions on Latency”, arXiv preprint arXiv:1909.08397, 2020.
- [10] Ren, Daming, “A Wideband low-jitter PLL with an optimized Ring-VCO”, *IEICE Electronics Express*, vol.17, no.3, 2020, pp.1-5.