

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pada bab – bab sebelumnya, pengujian dalam teknologi jaringan 4G LTE di Jalan Malioboro ini diharapkan dapat menjadi salah satu acuan kelayakan teknologi jaringan. Untuk mengetahui kelayakan jaringan teknologi tersebut dilakukanlah pengujian pada jaringan tersebut. Pengujian dilakukan dengan pengukuran terhadap beberapa parameter QoS, diantaranya *throughput*, *jitter* dan *packet loss*. Kemudian diteliti sehingga mendapatkan hasil dan perbedaan terhadap waktu pagi dan malam. Yang kemudian hasil pengukuran tersebut mengacu pada standar TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*).

Pada penelitian ini sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, pengukuran menggunakan perangkat dari APPLE Iphone 5s.

4.1.1. Pengukuran *Throughput*

Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan *drive test* menggunakan aplikasi *speedtest*. Dengan mengamati nilai *download* dalam setiap waktu pengukuran. Pada saat mulai pengukuran, pastikan aplikasi telah membaca *provider* dengan benar. Lalu klik tombol mulai, aplikasi lalu akan melakukan *ping* ke server dan mulai memberikan informasi nilai *download*. Pengukuran dilakukan dalam satuan detik per titiknya. Dan dengan pengukuran tersebut, didapatkanlah estimasi nilai *download* yang dibutuhkan dalam ukuran *file* tertentu.

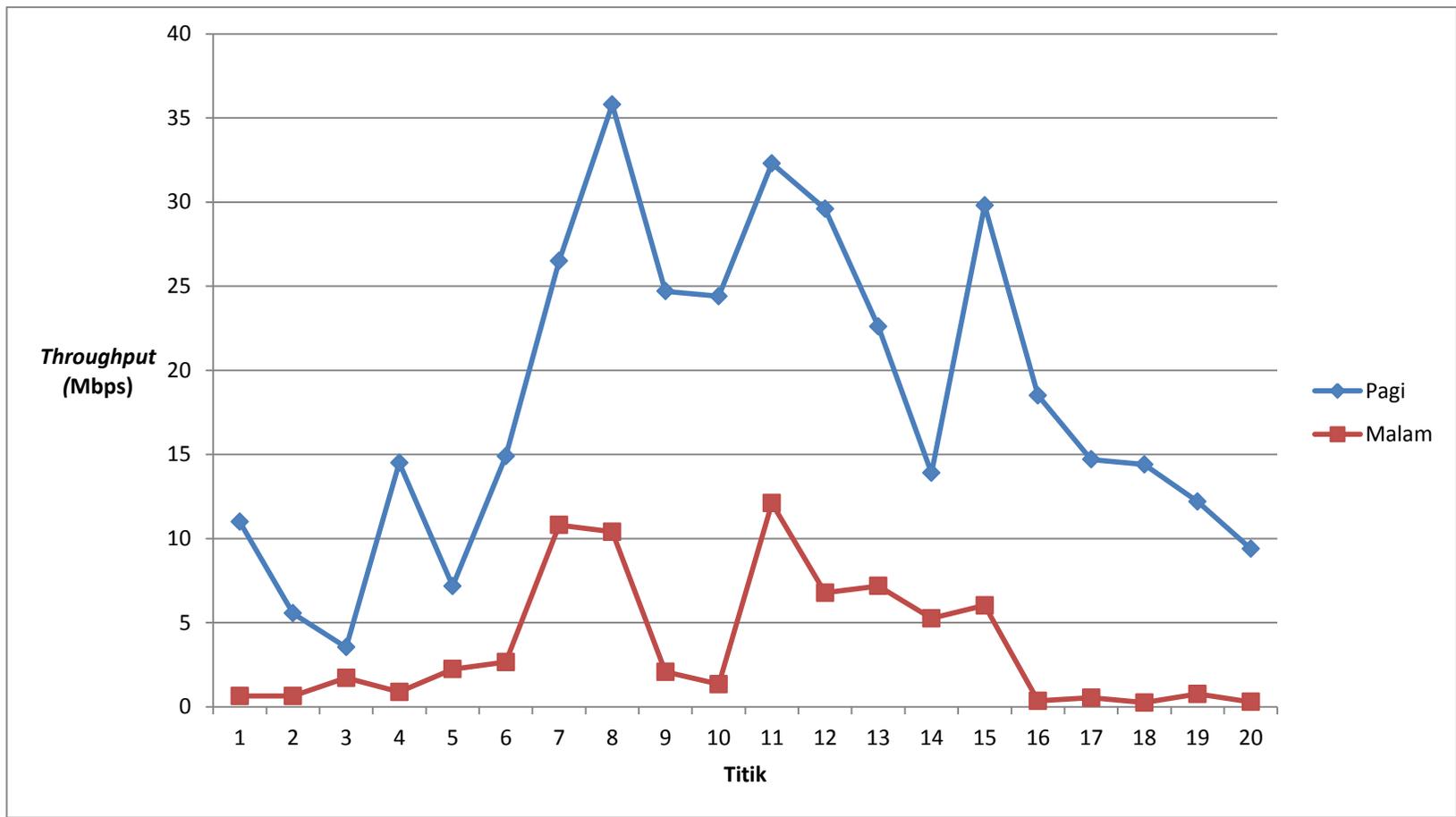
Berdasarkan hasil pengukuran jaringan telekomunikasi 4G LTE di Jalan Malioboro kota Yogyakarta yang dilakukan tanggal 01-07-2018 didapatkan hasil pengukuran *throughput* pada pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan pada malam hari antara pukul 19.00 – 22.00 WIB yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran *Throughput* pada Pagi dan Malam Hari.

NO	Titik	<i>Throughput</i> (Mbps)	
		Pagi	Malam
1	Titik 1	11,0	0,64
2	Titik 2	5,56	0.64
3	Titik 3	3,54	1.72
4	Titik 4	14,5	0.88
5	Titik 5	7,17	2.24
6	Titik 6	14,9	2.66
7	Titik 7	26,5	10.8
8	Titik 8	35,8	10.4
9	Titik 9	24,7	2.08
10	Titik 10	24,4	1.34
11	Titik 11	32,3	12.1
12	Titik 12	29,6	6.78
13	Titik 13	22,6	7.18
14	Titik 14	13,9	5.26
15	Titik 15	29,8	6.03
16	Titik 16	18,5	0.35
17	Titik 17	14,7	0.54
18	Titik 18	14,4	0.25
19	Titik 19	12,2	0.76
20	Titik 20	9,39	0.29
Rata - Rata		17.143	3,647

Hasil pengukuran *throughput* di Jalan Malioboro Kota Yogyakarta diperoleh *throughput* yang paling besar pada saat pagi hari dan paling kecil pada saat malam hari. Pengukuran *throughput* yang dilakukan pada titik 1 – 20 diperoleh trafik paling tinggi pada pagi hari adalah dititik 8 dengan nilai *throughput* 35.8 Mbps dan titik paling kecil di pagi hari adalah dititik 3 dengan nilai *throughput* 3,54 Mbps. Pada malam hari trafik paling tinggi adalah dititik 11 dengan nilai *throughput* 12,1 Mbps dan titik paling kecil di malam hari adalah

dititik 18 dengan nilai *throughput* 0.25 Mbps. Dan dari seluruh titik pengukuran di Jalan Malioboro, didapatkanah hasil rata – rata *throughput* dengan membagi jumlah hasil *throughput* dengan jumlah seluruh titik sebesar 17,143 pada pagi hari, dan 3,647 pada malam hari. Berdasarkan rata – rata diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *throughput* yang paling besar terjadi pada saat pagi hari. Sedangkan untuk hasil pengukuran *throughput* yang paling kecil terjadi pada saat malam hari. Di rata- rata seluruh titik pagi hari mengalami penurunan *throughput* di malam hari sampai 0,25 Mbps. Grafik hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Hasil Pengukuran *Throughput*

Berdasarkan standar TIPHON, untuk kategori *throughput Excelent* jika >2,1 Mbps, *Good* jika 1200 kbps-2,1 Mbps, *Fair* jika 700 – 1200 kbps, *Poor* jika 338 – 700 kbps dan kategori *Bad* jika 0 – 338 kbps. Tabel hasil *throughput* pagi hari di setiap titik nya di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil *Throughput* Pagi Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Throughput</i> (Mbps)	Kategori TIPHON
1	Titik 1	11,0	<i>Excelent</i>
2	Titik 2	5,56	<i>Excelent</i>
3	Titik 3	3,54	<i>Excelent</i>
4	Titik 4	14,5	<i>Excelent</i>
5	Titik 5	7,17	<i>Excelent</i>
6	Titik 6	14,9	<i>Excelent</i>
7	Titik 7	26,5	<i>Excelent</i>
8	Titik 8	35,8	<i>Excelent</i>
9	Titik 9	24,7	<i>Excelent</i>
10	Titik 10	24,4	<i>Excelent</i>
11	Titik 11	32,3	<i>Excelent</i>
12	Titik 12	29,6	<i>Excelent</i>
13	Titik 13	22,6	<i>Excelent</i>
14	Titik 14	13,9	<i>Excelent</i>
15	Titik 15	29,8	<i>Excelent</i>
16	Titik 16	18,5	<i>Excelent</i>
17	Titik 17	14,7	<i>Excelent</i>
18	Titik 18	14,4	<i>Excelent</i>
19	Titik 19	12,2	<i>Excelent</i>
20	Titik 20	9,39	<i>Excelent</i>
Rata - Rata		17.143	<i>Excelent</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *throughput* pagi hari di ke 20 titik termasuk kategori *Excelent* karena besar nilai *throughput* antara 3000 kbps sampai 35.8 Mbps. Jadi dapat disimpulkan bahwa

nilai *throughput* pada pagi hari di Jalan Malioboro termasuk kategori *Excelent*. Faktor yang mempengaruhi pengukuran pada pagi hari dapat diasumsikan karena pengguna pada pagi hari tergolong sedikit atau sepi. Oleh karena itu, kecepatan akses *download* pada pagi hari di Jalan Maliboro tergolong *Excelent*.

Tabel hasil *throughput* pada malam hari di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil *Throughput* Malam Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Throughput</i> (Mbps)	Kategori TIPHON
1	Titik 1	0,64	<i>Poor</i>
2	Titik 2	0.64	<i>Poor</i>
3	Titik 3	1.72	<i>Good</i>
4	Titik 4	0.88	<i>Fair</i>
5	Titik 5	2.24	<i>Excelent</i>
6	Titik 6	2.66	<i>Excelent</i>
7	Titik 7	10.8	<i>Excelent</i>
8	Titik 8	10.4	<i>Excelent</i>
9	Titik 9	2.08	<i>Good</i>
10	Titik 10	1.34	<i>Good</i>
11	Titik 11	12.1	<i>Excelent</i>
12	Titik 12	6.78	<i>Excelent</i>
13	Titik 13	7.18	<i>Excelent</i>
14	Titik 14	5.26	<i>Excelent</i>
15	Titik 15	6.03	<i>Excelent</i>
16	Titik 16	0.35	<i>Poor</i>
17	Titik 17	0.54	<i>Poor</i>
18	Titik 18	0.25	<i>Bad</i>
19	Titik 19	0.76	<i>Fair</i>
20	Titik 20	0.29	<i>Bad</i>
Rata - Rata		3,647	<i>Excelent</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *throughput* malam hari yang termasuk kategori *Excelent* adalah titik 5 sampai 8 dan 11 sampai 15 dengan nilai *throughput* melebihi 2,1 Mbps. Pengukuran *throughput* malam hari yang termasuk kategori *Good* adalah titik 3,9, dan 10 karena besar nilai *throughput* antara 1200 kbps – 2,1 Mbps. Hasil pengukuran *throughput* malam hari yang termasuk kategori *Fair* adalah titik 4 dan 19 karena besar nilai *throughput* antara 700 – 1200 kbps. Hasil pengukuran *throughput* malam hari yang termasuk kategori *Poor* adalah titik 1,2,16 dan 17 karena besar nilai *throughput* antara 338 – 700 kbps. Dan hasil pengukuran *throughput* malam hari yang termasuk kategori *Bad* adalah titik 18 dan 20 karena besar nilai *throughput* antara 0 – 338 kbps.

Berdasarkan hasil rata – rata pengukuran *throughput* di Jalan Malioboro tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa hasil pengukuran di pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan di malam hari antara pukul 18.00 – 22.00 WIB termasuk kategori *Excelent* karena besar nilai *throughput* >2,1 Mbps, akan tetapi dengan melihat kesenjangan pada nilai rata rata *throughput* pagi dan malam, kualitas layanan dengan parameter *throughput* di Jalan Malioboro yang terbaik adalah di pagi hari.

4.1.2. Pengukuran Jitter

Hasil pengukuran *jitter* didapatkan dengan cara melakukan *test* koneksi menggunakan aplikasi *speedtest* yang langsung terkoneksi dengan *provider* 4G LTE XL – AXIATA berdasarkan titik dan waktu pengukuran yang berbeda. Cara melakukan pengujian sama dengan melakukan pengukuran *throughput*. Dengan memastikan *provider* yang terhubung lalu klik mulai dan aplikasi akan melakukan *ping* ke *server* yang paling dekat dengan lokasi tempat pengujian, lalu didapatkanlah nilai *jitter* yang diperlukan. Pengukuran dilakukan dalam waktu satuan detik.

Berdasarkan hasil pengukuran jaringan telekomunikasi 4G LTE di Jalan Malioboro kota Yogyakarta yang dilakukan tanggal 01-07-2018 didapatkan hasil

pengukuran *jitter* pada pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan pada malam hari antara pukul 19.00 – 22.00 WIB yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

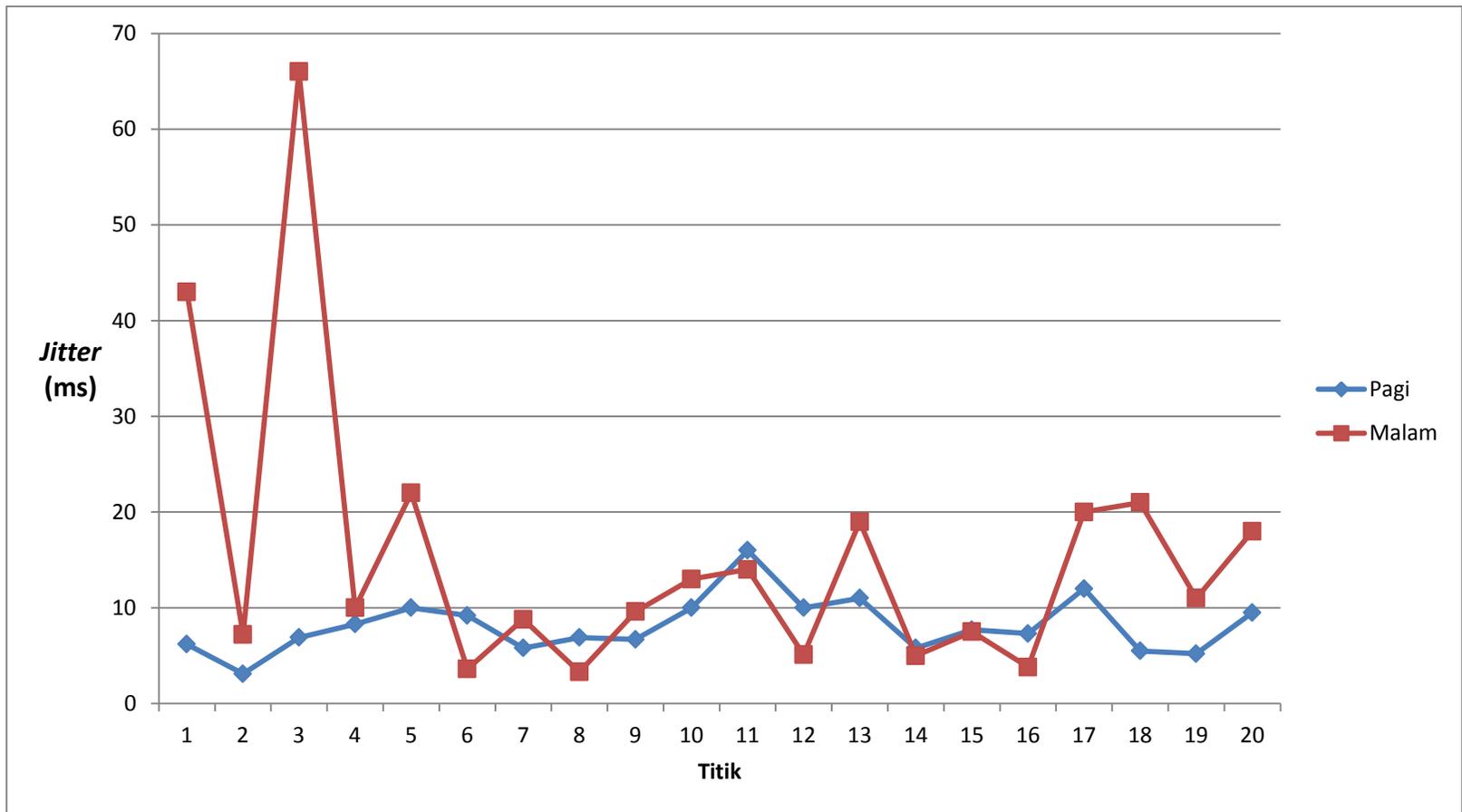
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran *Jitter* pada Pagi hari dan Malam Hari

No	Titik	<i>Jitter</i> (ms)	
		Pagi	Malam
1	Titik 1	6,2	43
2	Titik 2	3,1	7,2
3	Titik 3	6,9	66
4	Titik 4	8,3	10
5	Titik 5	10	22
6	Titik 6	9,2	3,6
7	Titik 7	5,8	8,8
8	Titik 8	6,9	3,3
9	Titik 9	6,7	9,6
10	Titik 10	10	13
11	Titik 11	16	14
12	Titik 12	10	5,1
13	Titik 13	11	19
14	Titik 14	5,8	5
15	Titik 15	7,7	7,5
16	Titik 16	7,3	3,8
17	Titik 17	12	20
18	Titik 18	5,5	21
19	Titik 19	5,2	11
20	Titik 20	9,5	18
Rata - Rata		8,155	15,545

Hasil pengukuran *jitter* di Jalan Malioboro Kota Yogyakarta diperoleh *jitter* yang paling besar pada saat malam hari dan paling kecil pada saat pagi hari. Pengukuran *jitter* yang dilakukan pada titik 1 – 20 diperoleh trafik paling tinggi pada pagi hari adalah dititik 11 dengan nilai *jitter* sebesar 16 ms dan trafik paling rendah adalah dititik 2 dengan nilai *jitter* sebesar 3,1 ms. Pada malam hari trafik

paling tinggi adalah dititik 3 dengan nilai *jitter* sebesar 66 ms dan trafik paling rendah adalah dititik 3,6 ms. Dan dari seluruh titik pengukuran di Jalan Malioboro, didapatkanah hasil rata- rata *jitter* dengan membagi jumlah hasil *jitter* dengan jumlah seluruh titik sebesar 8,155 ms pada pagi hari dan 15,545 pada malam hari. Berdasarkan rata rata diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *jitter* yang paling besar terjadi pada saat malam hari. Sedangkan untuk hasil pengukuran *jitter* yang paling kecil terjadi pada saat pagi hari. Di rata- rata seluruh titik pagi hari mengalami kenaikan nilai *jitter* di malam hari sampai 66 ms. Hal ini berarti terjadi penurunan QoS pada jaringan 4G LTE dalam hal *jitter* jika dibandingkan dengan hasil di pagi hari walaupun hasil peneliian di pagi hari pertitiknya juga tidak stabil.

Dari data yang dihasilkan diatas didapatkanlah hasil grafik yang dapat dilihat gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Hasil Pengukuran *Jitter*

Gambar 4.2 menunjukkan hasil rata rata pengukuran *jitter* di pagi dan malam hari. Berdasarkan rata rata diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *jitter* yang paling besar terjadi pada saat malam hari. Sedangkan untuk hasil pengukuran *jitter* yang paling kecil terjadi pada saat pagi hari. Yang membuktikan kualitas jaringan *jitter* adalah semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* dengan demikian nilai *jitter* akan semakin besar, semakin besar nilai *jitter* yang dihasilkan maka semakin turun/jelek juga QoS tersebut. Hal ini dikarenakan pengguna jaringan pada malam hari tergolong ramai sehingga antrian dalam waktu pengolahan datanya panjang.

Berdasarkan standarisasi TIPHON, untuk kategori *Jitter Excelent* jika 0 ms, *Good* jika 0 - 75 ms, *Medium* jika 75 - 125 ms dan kategori *Bad* jika 125 – 225 ms. Tabel hasil *jitter* pagi hari di setiap titik nya di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil *Jitter* Pagi hari di Jalan Malioboro

No	Titik	<i>Jitter</i> (ms)	Kategori TIPHON
1	Titik 1	6,2	<i>Good</i>
2	Titik 2	3,1	<i>Good</i>
3	Titik 3	6,9	<i>Good</i>
4	Titik 4	8,3	<i>Good</i>
5	Titik 5	10	<i>Good</i>
6	Titik 6	9,2	<i>Good</i>
7	Titik 7	5,8	<i>Good</i>
8	Titik 8	6,9	<i>Good</i>
9	Titik 9	6,7	<i>Good</i>
10	Titik 10	10	<i>Good</i>
11	Titik 11	16	<i>Good</i>
12	Titik 12	10	<i>Good</i>
13	Titik 13	11	<i>Good</i>

Tabel 4.5. Hasil *Jitter* Pagi hari di Jalan Malioboro

No	Titik	<i>Jitter</i> (ms)	Kategori TIPHON
14	Titik 14	5,8	<i>Good</i>
15	Titik 15	7,7	<i>Good</i>
16	Titik 16	7,3	<i>Good</i>
17	Titik 17	12	<i>Good</i>
18	Titik 18	5,5	<i>Good</i>
19	Titik 19	5,2	<i>Good</i>
20	Titik 20	9,5	<i>Good</i>
Rata - rata		8,155	<i>Good</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *jitter* pagi hari di ke 20 titik termasuk kategori *Good* karena besar nilai *jitter* 0 - 75 ms. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* pada pagi hari di Jalan Malioboro termasuk kategori *Good*. Tabel hasil *jitter* pada malam hari di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil *Jitter* Malam Hari Di Jalan Malioboro

No	Titik	<i>Jitter</i> (ms)	TIPHON
1	Titik 1	43	<i>Good</i>
2	Titik 2	7,2	<i>Good</i>
3	Titik 3	66	<i>Good</i>
4	Titik 4	10	<i>Good</i>
5	Titik 5	22	<i>Good</i>
6	Titik 6	3,6	<i>Good</i>
7	Titik 7	8,8	<i>Good</i>
8	Titik 8	3,3	<i>Good</i>
9	Titik 9	9,6	<i>Good</i>
10	Titik 10	13	<i>Good</i>
11	Titik 11	14	<i>Good</i>
12	Titik 12	5,1	<i>Good</i>
13	Titik 13	19	<i>Good</i>

Tabel 4.6. Hasil *Jitter* Malam Hari Di Jalan Malioboro

No	Titik	<i>Jitter</i> (ms)	Kategori TIPHON
14	Titik 14	5	<i>Good</i>
15	Titik 15	7,5	<i>Good</i>
16	Titik 16	3,8	<i>Good</i>
17	Titik 17	20	<i>Good</i>
18	Titik 18	21	<i>Good</i>
19	Titik 19	11	<i>Good</i>
20	Titik 20	18	<i>Good</i>
Rata- rata		15,545	<i>Good</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *jitter* malam hari di ke 20 titik termasuk kategori *Good* karena besar nilai *jitter* 0 - 75 ms. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* pada malam hari di Jalan Malioboro termasuk kategori *Good*.

Berdasarkan hasil rata – rata pengukuran *jitter* di Jalan Malioboro tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa hasil pengukuran di pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan di malam hari antara pukul 18.00 – 22.00 WIB termasuk kategori *Good* karena besar nilai *jitter* antara 0 – 75 ms. Setiap jaringan pasti mengalami *jitter* karena variabilitas dalam keterlambatan sebagai antrian paket. Namun, selama *jitter* dibatasi, QoS dapat dipertahankan.

4.1.3. Pengukuran *Packet Loss*

Packet loss dapat terjadi karena kesalahan yang diperkenalkan oleh medium transmisi fisik. Sebagian besar *packet loss* yang sangat rendah yang diukur dalam *Bit Error Rate* (BER). Namun, sambungan nirkabel seperti satelit, jaringan nirkabel, dan ponsel tetap memiliki BER tinggi yang berbeda- beda seperti kondisi geografis kabut, hujan, gangguan *Radio Frekuensi*, sel *handoff* selama *roaming*., dan interferensi seperti pohon- pohon, bangunan, dan pegunungan.

Pengukuran *packet loss* menggunakan aplikasi *speedtest*. Sama seperti *throughput* dan *jitter*, untuk melakukan pengukuran dipastikan terlebih dahulu *provider* sudah terbaca di aplikasi, lalu klik tombol mulai, lalu aplikasi akan melakukan *ping* ke *server* terdekat lalu muncul lah nilai *packet loss* yang diukur. Pengukuran yang diukur dalam satuan persen (%).

Berdasarkan hasil pengukuran jaringan telekomunikasi 4G LTE di Jalan Malioboro kota Yogyakarta yang dilakukan tanggal 01-07-2018 didapatkan hasil pengukuran *packet loss* pada pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan pada malam dapat dilihat pada Tabel 4.7.

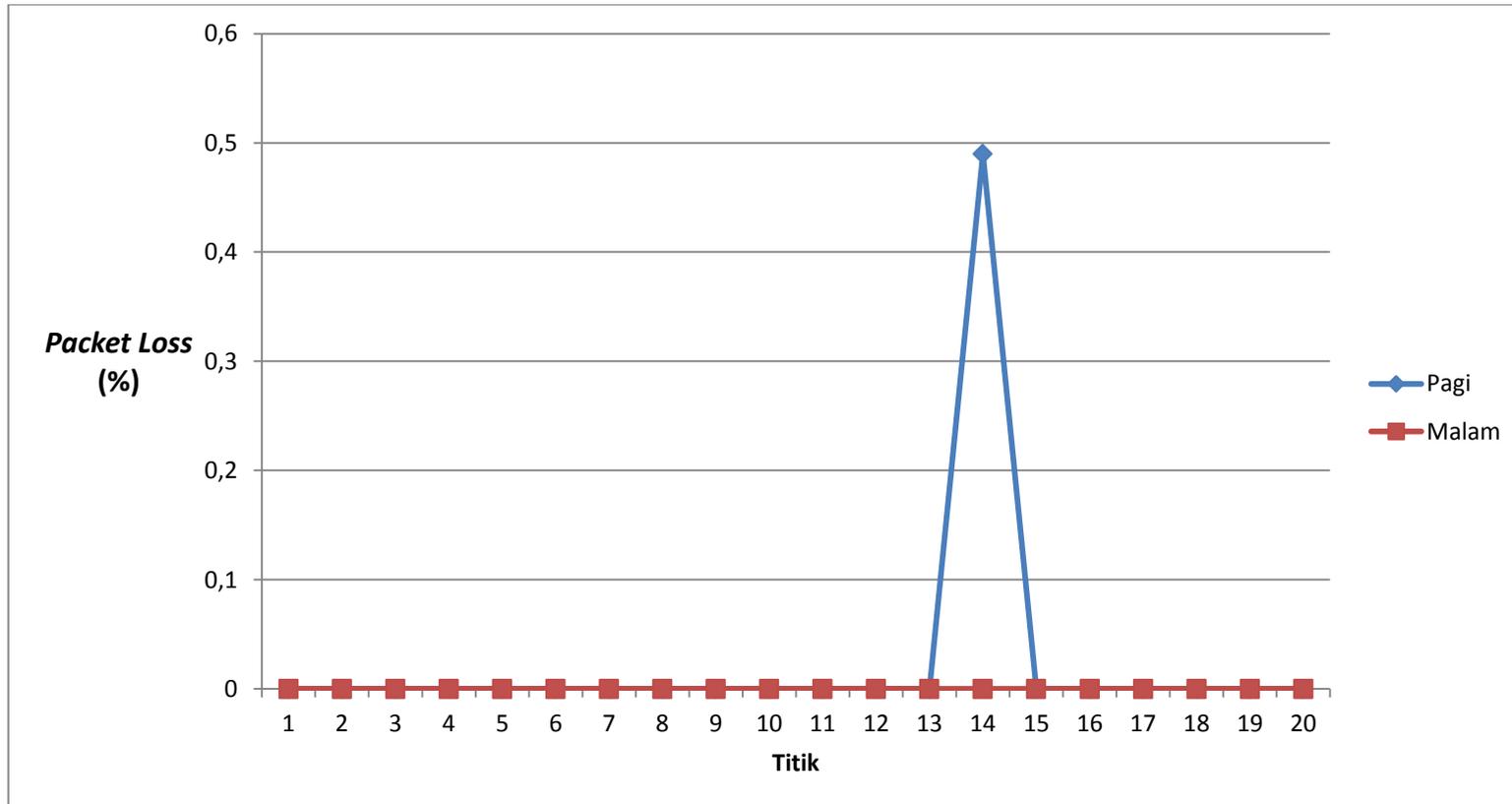
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran *Packet Loss* pada Pagi Hari dan Malam Hari.

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	
		Pagi	Malam
1	Titik 1	0	0
2	Titik 2	0	0
3	Titik 3	0	0
4	Titik 4	0	0
5	Titik 5	0	0
6	Titik 6	0	0
7	Titik 7	0	0
8	Titik 8	0	0
9	Titik 9	0	0
10	Titik 10	0	0
11	Titik 11	0	0
12	Titik 12	0	0
13	Titik 13	0	0
14	Titik 14	0,49	0
15	Titik 15	0	0
16	Titik 16	0	0
17	Titik 17	0	0
18	Titik 18	0	0

Tabel 4.7. Hasil Pengukuran *Packet Loss* pada Pagi Hari dan Malam Hari.

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	
		Pagi	Malam
19	Titik 19	0	0
20	Titik 20	0	0
Rata - Rata		0,0245	0

Dari data yang dihasilkan diatas didapatkanlah hasil grafik yang dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik Hasil Pengukuran *Packet Loss*

Berdasarkan Gambar 4.3, hasil pengukuran *packet loss* di Jalan Malioboro Kota Yogyakarta diperoleh *packet loss* dengan hasil yang seimbang, namun ada hasil pengukuran terbesar yaitu pada titik 14 dengan nilai sebesar 0,49 di pagi hari. Hal ini dapat terjadi karena bisa saja adanya *blocking signal* yang disebabkan oleh gedung penghalang di titik tersebut, karena hasil ukur tersebut di ukur tepat di depan gedung Ramayana yang tinggi. Oleh karena itulah, terukurlah hasil *packet loss* hingga 0,49 %.

Berdasarkan standar TIPHON, untuk kategori *Packet Loss Perfect* jika 0 – 2 % , *Good* jika 3 - 14 % , *Medium* jika 12 - 24 % dan kategori *Bad* jika >25 % . Tabel hasil *packet loss* pagi hari di setiap titik nya di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8. Hasil *Packet Loss* Pagi Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	Kategori TIPHON
1	Titik 1	0	<i>Perfect</i>
2	Titik 2	0	<i>Perfect</i>
3	Titik 3	0	<i>Perfect</i>
4	Titik 4	0	<i>Perfect</i>
5	Titik 5	0	<i>Perfect</i>
6	Titik 6	0	<i>Perfect</i>
7	Titik 7	0	<i>Perfect</i>
8	Titik 8	0	<i>Perfect</i>
9	Titik 9	0	<i>Perfect</i>
10	Titik 10	0	<i>Perfect</i>
11	Titik 11	0	<i>Perfect</i>
12	Titik 12	0	<i>Perfect</i>
13	Titik 13	0	<i>Perfect</i>
14	Titik 14	0,49	<i>Perfect</i>
15	Titik 15	0	<i>Perfect</i>
16	Titik 16	0	<i>Perfect</i>
17	Titik 17	0	<i>Perfect</i>
18	Titik 18	0	<i>Perfect</i>

Tabel 4.8. Hasil *Packet Loss* Pagi Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	Kategori TIPHON
19	Titik 19	0	<i>Perfect</i>
20	Titik 20	0	<i>Perfect</i>
Rata - rata		0,0245	<i>Perfect</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *packet loss* pagi hari di ke 20 titik termasuk kategori *Perfect* karena besar nilai *packet loss* 0 - 2 %. Walaupun pada titik ke 14 memiliki trafik tertinggi di antara yang lainnya yaitu hingga mencapai 0,49 %, namun nilai tersebut tidak mempengaruhi QoS yang diberikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *packet loss* pada pagi hari di Jalan Malioboro termasuk kategori *Perfect*. Tabel hasil *packet loss* pada malam hari di Jalan Malioboro dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil *Packet Loss* Malam Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	Kategori TIPHON
1	Titik 1	0	<i>Perfect</i>
2	Titik 2	0	<i>Perfect</i>
3	Titik 3	0	<i>Perfect</i>
4	Titik 4	0	<i>Perfect</i>
5	Titik 5	0	<i>Perfect</i>
6	Titik 6	0	<i>Perfect</i>
7	Titik 7	0	<i>Perfect</i>
8	Titik 8	0	<i>Perfect</i>
9	Titik 9	0	<i>Perfect</i>
10	Titik 10	0	<i>Perfect</i>
11	Titik 11	0	<i>Perfect</i>
12	Titik 12	0	<i>Perfect</i>
13	Titik 13	0	<i>Perfect</i>
14	Titik 14	0	<i>Perfect</i>

Tabel 4.9. Hasil *Packet Loss* Malam Hari di Jalan Malioboro

NO	Titik	<i>Packet Loss</i> (%)	Kategori TIPHON
15	Titik 15	0	<i>Perfect</i>
16	Titik 16	0	<i>Perfect</i>
17	Titik 17	0	<i>Perfect</i>
18	Titik 18	0	<i>Perfect</i>
19	Titik 19	0	<i>Perfect</i>
20	Titik 20	0	<i>Perfect</i>
Rata - rata		0	<i>Perfect</i>

Berdasarkan hasil diatas, diperoleh kesimpulan hasil pengukuran *packet loss* malam hari di ke 20 titik termasuk kategori *Perfect* karena besar nilai *packet loss* 0 – 2 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *packet loss* pada malam hari di Jalan Malioboro termasuk kategori *Perfect*.

Berdasarkan hasil rata – rata pengukuran *packet loss* di Jalan Malioboro tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa hasil pengukuran di pagi hari antara pukul 07.00 – 10.00 WIB dan di malam hari antara pukul 18.00 – 22.00 WIB termasuk kategori *Perfect* karena besar nilai *packet loss* antara 0 – 2 %.

4.1.4. Analisis *Quality of Service* Berdasarkan Setiap Parameter Dengan Standar TIPHON

Berdasarkan analisis pengukuran tiap parameter di atas, dapat diambil bahwa nilai *throughput* di pagi hari dengan rata – rata sebesar 17,143 Mbps mendapatkan hasil kategori *Excelent*. Dan di malam hari, didapatkan rata- rata sebesar 3,647 Mbps dan mendapatkan hasil kategori *Excelent*.

Nilai *jitter* di pagi hari didapatkan hasil rata – rata sebesar 8,155 ms sehingga mendapatkan hasil kategori *Good*. Dengan hasil kategori tersebut, dengan ini *jitter* di pagi hari di indeksan dengan indeks sebesar 3. Nilai *jitter* di malam hari didapatkan hasil rata –rata sebesar 15,545 ms sehingga mendapatkan hasil kategori *Good*. Dengan hasil kategori tersebut, dengan ini *jitter* di malam hari diindekskan dengan indeks sebesar 3.

Nilai *packet loss* di pagi dan malam hari didapatkan hasil rata - rata sebesar 0% sehingga mendapatkan hasil kategori *Perfect*. Dengan hasil kategori tersebut, dengan ini *packet loss* di pagi dan malam hari diindekskan dengan indeks sebesar 4..

Oleh karena itu, untuk menentukan QoS di pagi dan malam hari, hasil rata-rata dari setiap parameter dikategorikan dan diindekskan. Dengan melihat indeks dari setiap parameter, didapatkanlah hasil QoS di pagi dan malam hari berdasarkan standar TIPHON. Cara menentukan nilai indeks QoS yaitu dengan cara menjumlahkan nilai indeks yang lalu dibagi dengan jumlah parameter sehingga didapatkanlah nilai akhir QoS. Lalu nilai tersebut dicocokkan dengan melihat tabel standar QoS yang sudah dijelaskan di bab 2. Hasil rata – rata QoS jaringan 4G LTE XL AXIATA di jalan Malioboro dapat dilihat di tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10. Rata- rata QoS Jaringan 4G LTE XL- AXIATA di Jalan Malioboro

No	Kondisi	Indeks <i>Throughput</i>	Indeks <i>Jitter</i>	Indeks <i>Packet Loss</i>	Indeks QoS	Kategori
1	Pagi	4	3	4	3,67	<i>Good</i>
2	Malam	4	3	4	3,67	<i>Good</i>

. Hasil rekapitulasi indeks parameter QoS yaitu berdasarkan *throughput*, *jitter* dan *packet loss* yang diukur di pagi hari dan di malam pada jaringan 4G LTE XL-AXIATA di Jalan Malioboro adalah seperti yang digambarkan pada Tabel 4.10. Kategori *Excelent* yang berindeks 4 pada *throughput* mengartikan bahwa nilai rata rata *throughput* atau kecepatan transfer data yang dihasilkan sudah sangat bagus dan sudah dapat memenuhi kebutuhan data *rate* pelanggan..

Kategori *Good* yang berindeks 3 pada *jitter* mengartikan bahwa nilai rata-rata *jitter* yang berada di Jalan Malioboro ini tidak terlalu menyebabkan peluang *congestion* yang besar , sehingga tidak terlalu mempengaruhi hasil QoS dan masih

bisa memenuhi kebutuhan pelanggan dengan *jitter* yang tidak terlalu besar karena besarnya *jitter* juga dapat mengakibatkan *ngelag*. Kategori *Perfect* yang berindeks 4 pada *packet loss* ini mengartikan bahwa tidak ada *file/data* yang hilang sama sekali, baik di tengah transfer data maupun diakhir. Dengan ini, pelanggan dapat melakukan komunikasi *voice*, *gaming*, *web browsing*, *video conference* dan lainnya dengan baik tanpa mengalami kualitas *video* yang mendadak buruk, gambar yang hilang atau tampilan yang berantakan sehingga harus *refresh* untuk memperbaiki. Pengujian juga dilakukan di *outdoor*, sehingga kemungkinan terjadinya *packet loss* kecil.

Berdasarkan rata – rata setiap parameter, secara keseluruhan jaringan 4G LTE XL- AXIATA pada pengukuran pagi dan malam hari mendapatkan indeks *Quality of Service* bernilai 3,67 dengan kategori *Good*.