



Laporan Prestasi Rangkaian 2018

Pengukuran Prestasi Jalur Lebar dan
Panggilan Suara di Malaysia

Januari 2019

Latarbelakang

Laporan ini mengandungi data dan analisis mengenai prestasi rangkaian jalur lebar tanpa wayar (mudah alih), berwayar (talian tetap) dan perkhidmatan selular awam (suara) di Malaysia; berdasarkan pengukuran yang dilaksanakan oleh SKMM pada tahun 2018.

Laporan ini menyediakan maklumat purata prestasi rangkaian panggilan suara dan rangkaian jalur lebar bagi kedua-dua perkhidmatan jalur lebar tanpa wayar dan berwayar di peringkat nasional. Data yang dikumpul adalah daripada kaji selidik dan analisis pengukuran yang dijalankan oleh SKMM bermula Januari hingga Disember 2018.

Laporan ini bertujuan untuk memberikan maklumat kepada pengguna berkenaan prestasi perkhidmatan tersebut. Penerbitan laporan ini adalah selaras dengan usaha SKMM untuk menjalankan dan menerbitkan penyelidikan mengenai kualiti perkhidmatan yang dialami oleh pengguna berdasarkan Penentuan Suruhanjaya yang berkaitan dengan Standard Mandatori bagi Kualiti Perkhidmatan.

Metrik Utama Pengukuran

Kelajuan Internet - Merujuk kepada berapa banyak data yang boleh dipindahkan dalam unit masa merentasi rangkaian dari satu lokasi ke lokasi lain. Semakin tinggi bacaan bermakna semakin bagus kelajuan internetnya.

Kependaman Rangkaian - ia merujuk kepada masa pemindahan data dalam rangkaian, berapa lama diperlukan data untuk bergerak ke destinasi. Masa respons (RTT) merujuk kepada masa yang diambil untuk satu paket bergerak dan kembali dalam rangkaian antara pengguna akhir dan server. Masa respons yang cepat dianggap lebih baik.

Kehilangan Paket - ia merujuk kepada jumlah data yang dihantar tetapi tidak sampai ke destinasi. Kehilangan paket yang rendah menunjukkan rangkaian dapat memindahkan data dari pengguna ke destinasi dengan baik

Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung (CSSR) - Panggilan suara yang dibuat oleh pengguna dan berjaya disambungkan, membolehkan komunikasi. CSSR yang tinggi menunjukkan rangkaian mampu menyambungkan panggilan dengan baik.

Kadar Panggilan Terputus (DCR) - Panggilan suara yang dibuat oleh pengguna dan berjaya disambungkan tetapi terputus sebelum pengguna

Asas-asas penilaian

Keputusan di dalam laporan ini memberikan gambaran kepada setiap prestasi perkhidmatan yang berkaitan, dengan pengecualian terhadap perkara berikut:

- Maklumat yang dibentangkan dalam laporan ini mengenai jalur lebar tanpa wayar dan berwayar hanya berkaitan dengan kelajuan muat turun, kelajuan muat naik, kependaman rangkaian dan kehilangan paket. Faktor lain yang berkaitan dengan pengalaman pengguna menggunakan perkhidmatan jalur lebar (seperti dasar pengurusan trafik rangkaian, aplikasi over-the-top (OTT), elau data, perkhidmat pelanggan, bil dll) tidak dimasukkan ke dalam laporan ini.
- Dari segi jalur lebar mudah alih dan prestasi panggilan suara, keputusan mungkin berbeza-beza dimana ianya bergantung kepada beberapa faktor termasuk jarak dari stesen pangkalan, pengguna berada di dalam bangunan atau di luar, dan di dalam keadaan statik atau bergerak.
- Bilangan orang yang serentak mengakses rangkaian di lokasi atau kawasan yang sama boleh menjelaskan prestasi perkhidmatan. Oleh itu, prestasi rangkaian bagi setiap individu akan berbeza-beza mengikut masa dan lokasi.
- Laporan ini menunjukkan prestasi perkhidmatan yang berkaitan semasa tempoh pengukuran di lokasi yang diuji oleh SKMM. Walau bagaimanapun, penyedia perkhidmatan akan terus mengembangkan dan mengoptimumkan rangkaian mereka, jadi hasil prestasi rangkaian dinyatakan dalam laporan ini mungkin tidak mewakili prestasi semasa atau masa depan.
- Dimaklumkan bahawa hasil yang ditunjukkan di sini tidak mencerminkan prestasi seluruh Malaysia dan ianya terhad kepada kawasan yang diukur. Walau bagaimanapun, pengukuran telah dilakukan di bandar-bandar utama bagi setiap kawasan di wilayah-wilayah tertentu di Malaysia bagi mencerminkan prestasi di kawasan permintaan yang tinggi.

SURUHANJAYA KOMUNIKASI DAN MULTIMEDIA MALAYSIA, 2018

Maklumat atau bahan dalam penerbitan ini dilindungi di bawah hakcipta dan disimpan, boleh diterbitkan semula untuk kegunaan bukan komersial dengan syarat ia diterbitkan dengan tepat dan tidak digunakan dalam konteks yang mengelirukan. Di mana sekiranya ianya diterbitkan semula, SKMM sebagai sumber bahan mesti dlmaklumkan dan status hak cipta diakui.

Kebenaran untuk menghasilkan semula tidak meliputi apa-apa maklumat atau bahan hak cipta yang dimiliki oleh mana-mana orang lain, organisasi atau pihak ketiga. Kuasa atau kebenaran penghasilan semula maklumat atau bahan yang sedemikian hendaklah diperolehi daripada pemegang hak cipta berkenaan.

Kerja ini berdasarkan sumber yang boleh dipercayai, tetapi SKMM tidak menjamin ketepatan atau kesempurnaan sebarang maklumat untuk sebarang tujuan dan tidak akan tanggungjawab untuk sebarang kesilapan atau kekurangan.

Ditebitkan oleh:
Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia
MCMC Tower 1
Jalan Impact
Cyber 6
63000 Cyberjaya, Selangor Darul Ehsan
T: +60 3 86 88 80 00 F: +60 3 86 88 10 00
Toll Free: 1-800-888-030
W: www.mcmc.gov.my

Kandungan

<i>Seksyen</i>	<i>Muka Surat</i>
Prestasi perkhidmatan jalur lebar tanpa wayar	
Prestasi keseluruhan negara	5
Keputusan setiap negeri	10
Prestasi perkhidmatan jalur lebar berwayar	
Prestasi keseluruhan negara	20
Keputusan wilayah	22
Pencapaian mengikut kelajuan langganan	25
Keputusan berdasarkan lokasi ujian	28
Prestasi perkhidmatan selular awam	
Keputusan bagi laluan yang telah ditetapkan	29
Keputusan keseluruhan negara	31
Prestasi setiap negeri	32
Kesimpulan	42

Capaian Jalur Lebar Tanpa Wayar

Prestasi seluruh negara

Keputusan untuk prestasi jalur lebar tanpa wayar digambarkan seperti rajah di bawah. Parameter pematuhan kelajuan adalah mempunyai sekurang-kurangnya 1 Mbps kelajuan muat turun dan sekurang-kurangnya 80% daripada peratusan masa penggunaan. Aspek lain prestasi rangkaian yang diukur ialah kependaman rangkaian tidak boleh melebihi 250 ms paket dan sekurang-kurangnya 70% daripada masa penggunaan. Manakala kehilangan paket tidak lebih daripada 3%.

Rajah 1 menerangkan metrik utama berdasarkan Standard Mandatori untuk Kualiti Perkhidmatan (MSQoS) untuk Jalur Lebar Tanpa Wayar secara agregat di seluruh Malaysia. Pengukuran ini dijalankan dari Januari hingga November 2018.

Rajah 1: Kad skor metrik untuk jalur lebar tanpa wayar - seluruh negara:

<i>Pembekal Perkhidmatan</i>	<i>Purata Kelajuan Muat turun</i>	<i>% kelajuan melebihi 1 Mbps</i>	<i>% terhadap masa kependaman ≤ 250 ms</i>	<i>Kehilangan paket %</i>
Celcom	19.92 Mbps	96.91 %	99.83 %	0.12 %
Digi	23.10 Mbps	98.49 %	99.36 %	0.12 %
Maxis	35.02 Mbps	99.89 %	99.94 %	0.02 %
U Mobile	13.10 Mbps	89.07 %	98.69 %	0.03 %
Webe	9.73 Mbps	87.90 %	99.01 %	0.53 %
YES (LTE)	17.52 Mbps	99.51 %	99.51 %	0.03 %
YES (WiMAX)*	6.84 Mbps	88.83 %	98.29 %	0.65 %

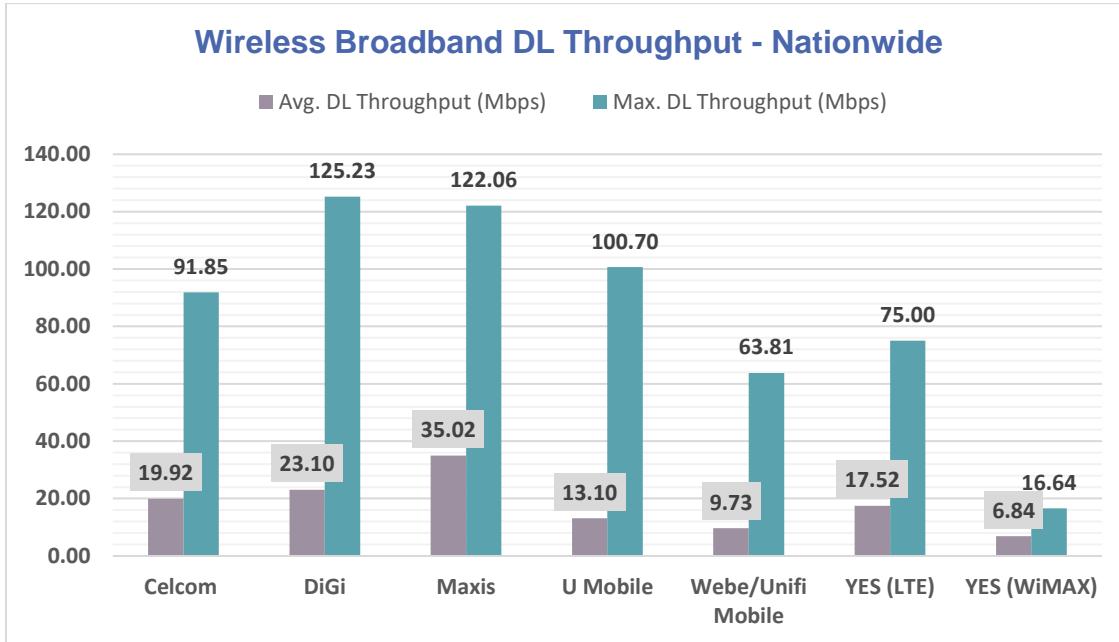
*Nota: Selain mengukur jalur lebar tanpa wayar mudah alih, SKMM juga melakukan pengukuran pada jalur lebar tanpa wayar WiMAX yang disediakan oleh YES (WiMAX).

Berdasarkan kelajuan purata yang ditunjukkan di atas, Maxis mencatatkan kelajuan muat turun purata tertinggi di seluruh negara dengan bacaan 35.02 Mbps. Manakala, Rajah 2 menerangkan secara terperinci dalam bentuk graf pencapaian purata kelajuan muat turun dan kelajuan muat turun maksimum untuk setiap pembekal perkhidmatan di seluruh negara.

Nota:

- 1) Standard Mandatori (MS) ini telah disediakan pada tahun 2015 dan pelaksanaannya melibatkan 2 fasa. Kelajuan muat turun ditetapkan tidak kurang daripada 650kbps untuk tempoh 2016 hingga 2017. Metrik kelajuan muat turun minimum kemudian ditetapkan pada 1Mbps untuk tahun 2018 dan seterusnya. MS tersebut telah dikuatkuasakan bermula tahun 2016. Pengaturan ini dibuat atas sebab sebab berikut:
 - a. Sebelum tahun 2017 (tempoh penyusunan semula spektrum) kebanyakan rangkaian berada pada teknologi 3G, oleh itu kelajuan muat turun ditetapkan pada 650kbps pada 65% daripada masa penggunaan;
 - b. Aktiviti penyusunan semula spektrum dalam tahun 2017 memberi peluang kepada pembekal perkhidmatan untuk melancarkan liputan LTE secara meluas yang mana rangkaian mudah alih data dapat di pertingkatkan;
 - c. Pada tahun 2018, kelajuan minimum muat turun mandatori telah dinaikkan kepada 1 Mbps pada 80% masa penggunaan. Kawasan ujian mandatori juga mengambil kira kawasan aduan pengguna di seluruh Malaysia serta bandar-bandar terpencil memandangkan capaian liputan LTE telah di perluaskan. Kelajuan muat turun minimum 1Mbps di pilih sebagai standard memandangkan ianya dapat memberi video aliran berdefinisi 480p dimainkan dengan lancar.
- 2) Suruhanjaya sememangnya senantiasa melihat kepada keperluan mengkaji semula kelajuan muat turun minimum dan telah pun mempunyai perancangan bagi tahun 2020. Standard kelajuan muat turun minimum yang dicadangkan akan memastikan penghantaran kualiti video definisi tinggi 720p.

Rajah 2: Purata kelajuan muat turun jalur lebar mudah alih dan kelajuan muat turun maksimum - seluruh negara

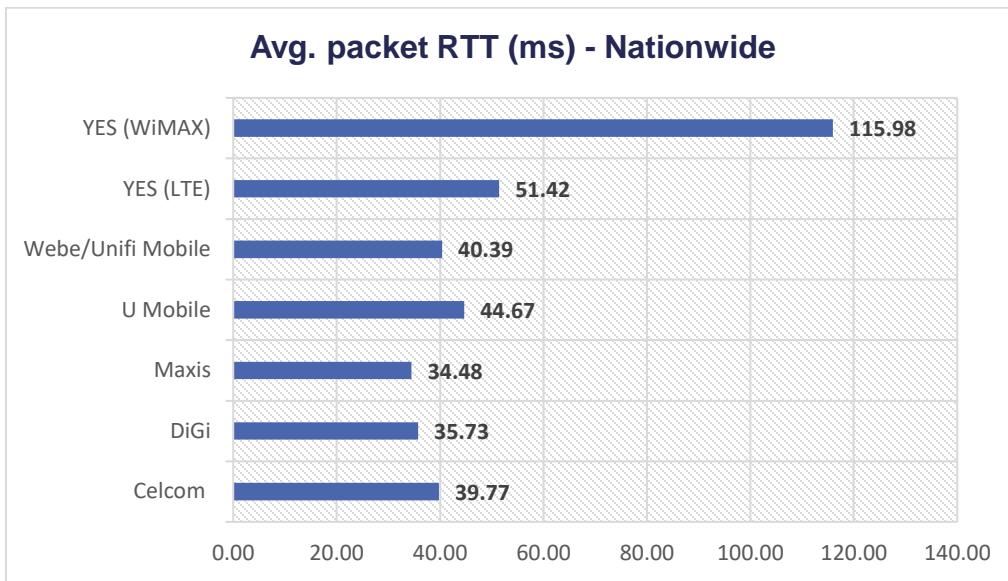


Nota: Lokasi-lokasi kelajuan maksimum

Pembekal Perkhidmatan	Kelajuan muat turun maksimum (Mbps)	Lokasi
Celcom	91.85	Pasar Awam Port Klang, Selangor
DiGi	125.23	Kempadang Utama, Kuantan, Pahang
Maxis	122.06	Desa Pinggiran Bayu, Negeri Sembilan
U Mobile	100.7	Jalan Perindustrian Paloh, Perak
Webe/ Unifi Mobile	63.81	Taman Mutiara Melaka,Batu Berendam, Melaka
YES (LTE)	75	Muzium Sultan Alam Shah, Shah Alam, Selangor
YES (WiMAX)	16.64	Presint 8, Putrajaya

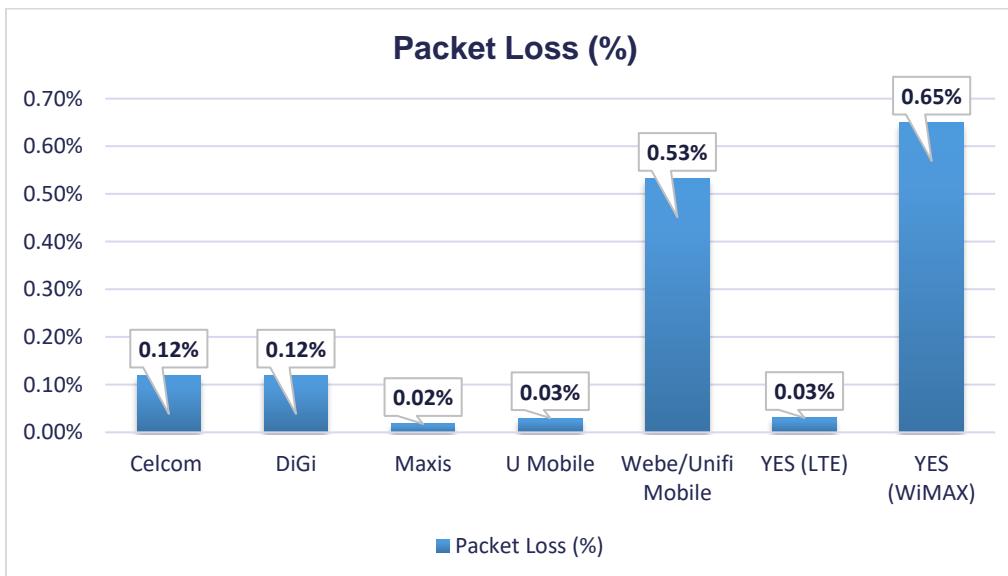
Sementara itu, pengukuran prestasi kependaman rangkaian adalah untuk menilai aktiviti internet lain yang memerlukan kelewatan minimum seperti panggilan data, permainan video, Skype atau FaceTime. Berdasarkan keputusan kependaman rangkaian (RTT) diantara lokasi diuji di seluruh negara dan MyIX, Maxis mempunyai masa tindak balas yang paling cepat dengan purata 34.48 ms. Rajah 3 di bawah menunjukkan purata kependaman rangkaian di seluruh negara:

Rajah 3: Purata kependaman rangkaian (RTT) jalur lebar mudah alih – seluruh negara:



Satu lagi aspek prestasi rangkaian adalah keupayaan rangkaian untuk memindahkan paket dari pengguna kepada destinasi. Dalam persekitaran rangkaian yang dikongsi (shared network), kehilangan paket mungkin berlaku kerana kesesakan rangkaian semasa kadar penggunaan data yang tinggi. Apabila berlainan trafik berkongsi sumber yang terhad, terdapat paket dikeluarkan. Kehilangan paket juga mungkin berlaku disebabkan oleh perancangan reka bentuk rangkaian dan kesan persekitaran sumber radio semasa pemindahan paket. Rajah 4 menerangkan hasil ujian mengenai kehilangan paket di seluruh negara.

Rajah 4: Peratus kehilangan paket jalur lebar mudah alih - seluruh negara



Ringkasan untuk jalur lebar tanpa wayar - seluruh negara

Rajah 5: Hasil ringkasan untuk jalur lebar tanpa wayar - seluruh negara

Kriteria	Purata kelajuan muat turun terbaik	Kelajuan capaian muat turun maksimum terbaik	Kependaman rangkaian tebaik	Kehilangan paket terendah
Pemenang	 		 	
	35.02 Mbps	125.23 Mbps	34.48 ms	0.02%

- Maxis mengekalkan prestasi seperti tahun-tahun sebelumnya iaitu dalam cemerlang dalam parameter kelajuan dan kependaman rangkaian untuk tahun 2018.
- Purata kelajuan muat turun jalur lebar tanpa wayar tetap yang menggunakan teknologi WiMAX, disediakan oleh YES (WiMAX) begitu rendah berbanding kelajuan yang ditawarkan oleh pembekal perkhidmatan jalur lebar mudah alih lain yang menggunakan teknologi LTE.

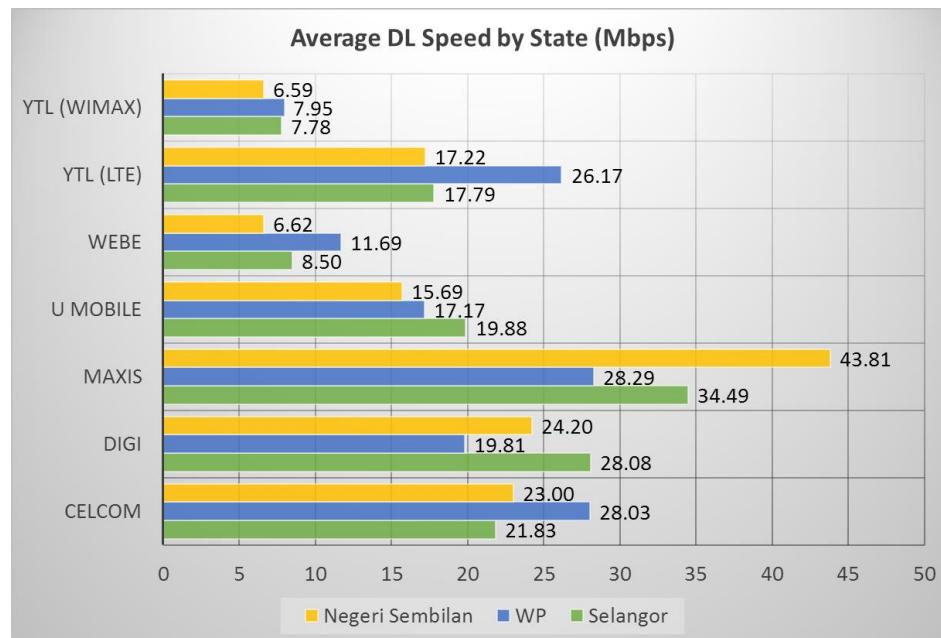
Keputusan Setiap Negeri

Seksyen ini menerangkan pembahagian keputusan pengukuran mengikut kelajuan muat turun, kependaman rangkaian dan kehilangan paket di setiap negeri

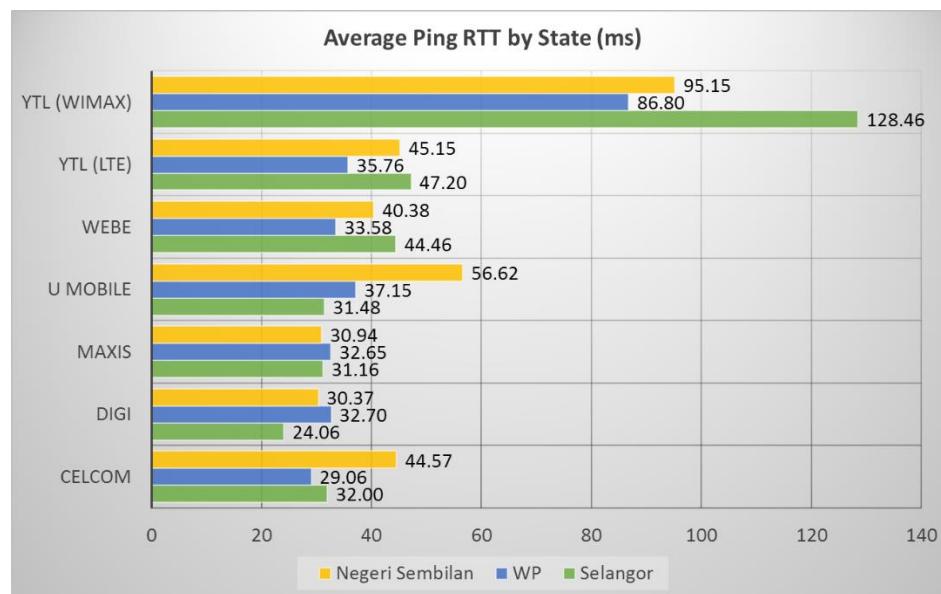
Wilayah Tengah

- Pengukuran telah di jalankan pada Suku-1 2018 (Jan - Mac). Negeri yang terlibat adalah Selangor, WP Kuala Lumpur, Putrajaya and Negeri Sembilan.

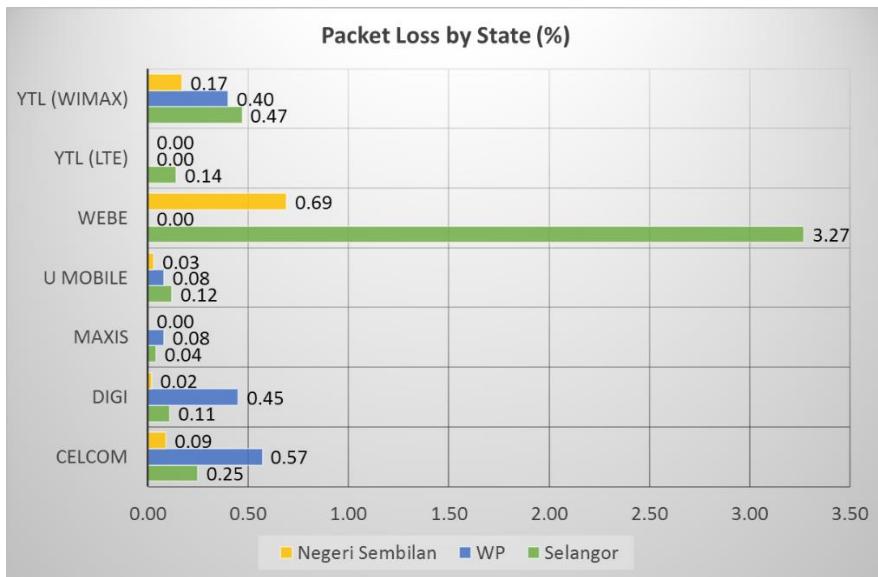
Rajah 6: Purata Kelajuan muat turun (DL throughput) di negeri-negeri Wilayah Tengah



Rajah 7: Purata Kependaman rangkaian (Ping RTT) di negeri-negeri Wilayah Tengah



Rajah 8: Kehilangan Paket di negeri-negeri Wilayah Tengah



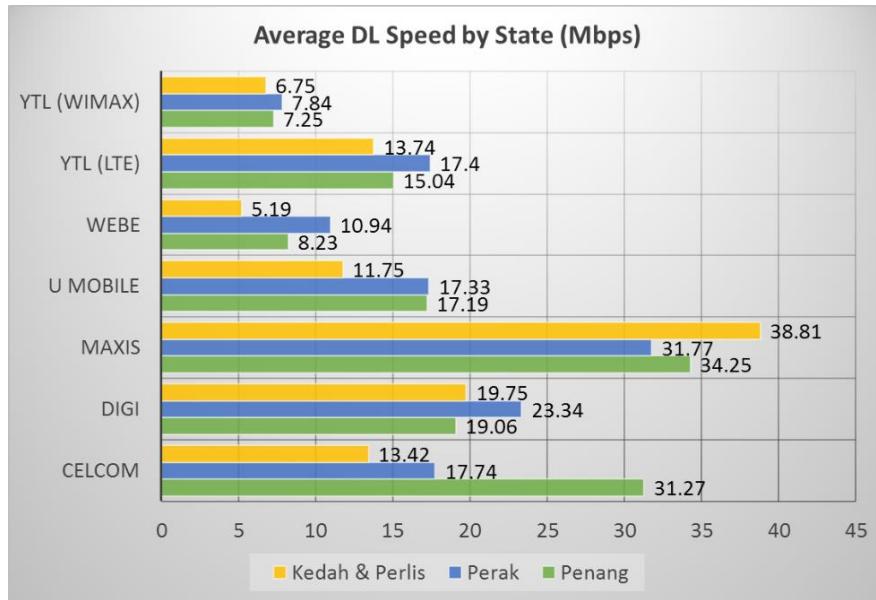
Ringkasan keputusan jalur lebar tanpa wayar– Wilayah Tengah

	Selangor	WP Kuala Lumpur & Putrajaya	Negeri Sembilan
Purata kelajuan muat turun terbaik	Maxis	Maxis	Maxis
Purata Ping RTT terbaik	Digi	Celcom	Digi

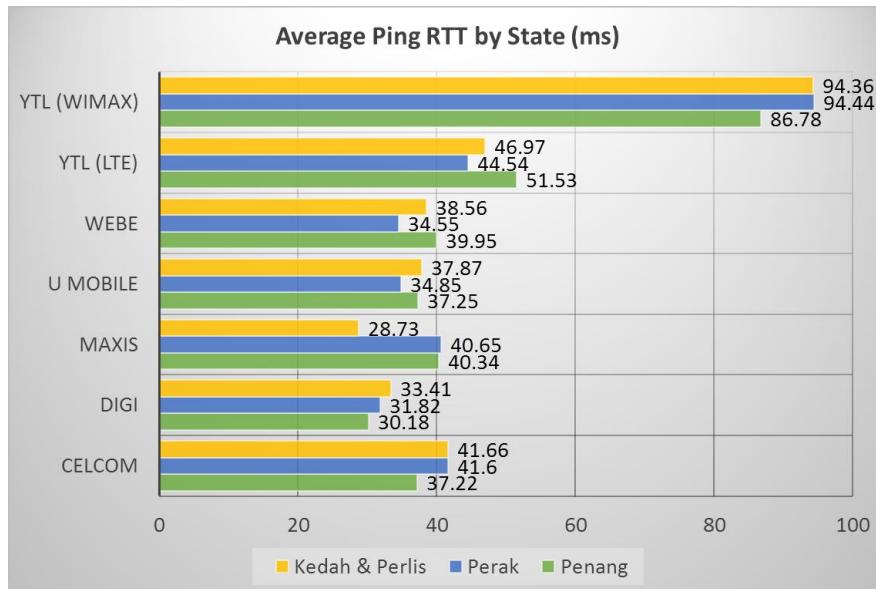
Wilayah Utara

- Pengukuran dijalankan pada suku ke -2 2018 (Apr – Jun). Negeri yang terlibat adalah Penang, Perak dan Kedah-Perlis.

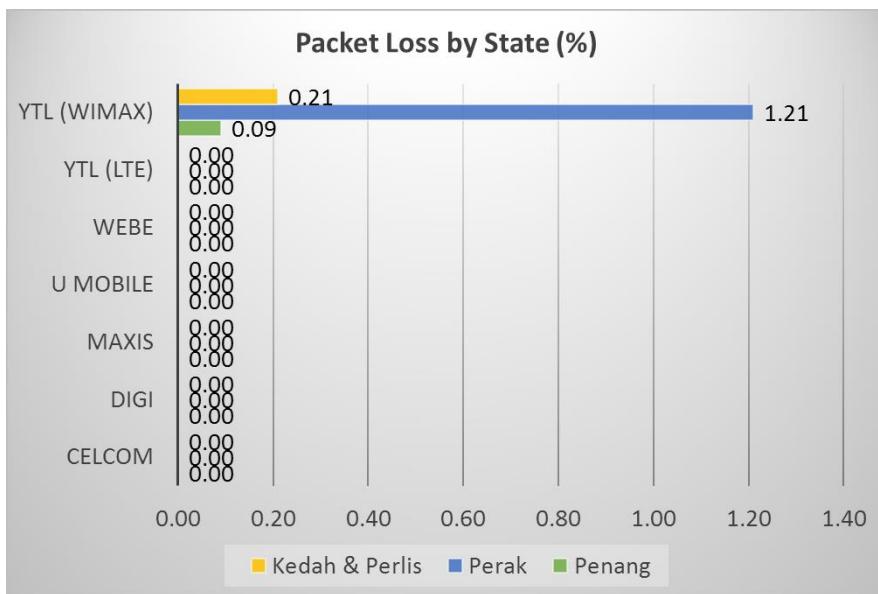
Rajah 9: Purata Kelajuan muat turun (DL throughput) di negeri-negeri Wilayah Utara



Rajah 10: Purata Kependaman rangkaian (Ping RTT) di negeri-negeri Wilayah Utara



Rajah 11: Kehilangan Paket di negeri-negeri Wilayah Tengah



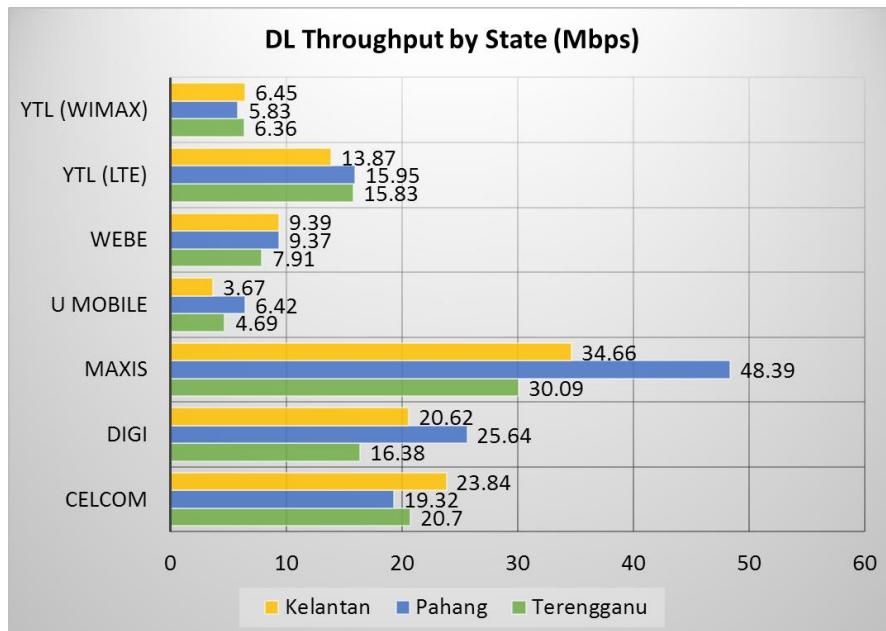
Ringkasan keputusan jalur lebar tanpa wayar – Wilayah Utara

	Kedah & Perlis	Perak	Penang
Purata kelajuan muat turun terbaik	Maxis	Maxis	Maxis
Purata Ping RTT terbaik	Maxis	Digi	Digi

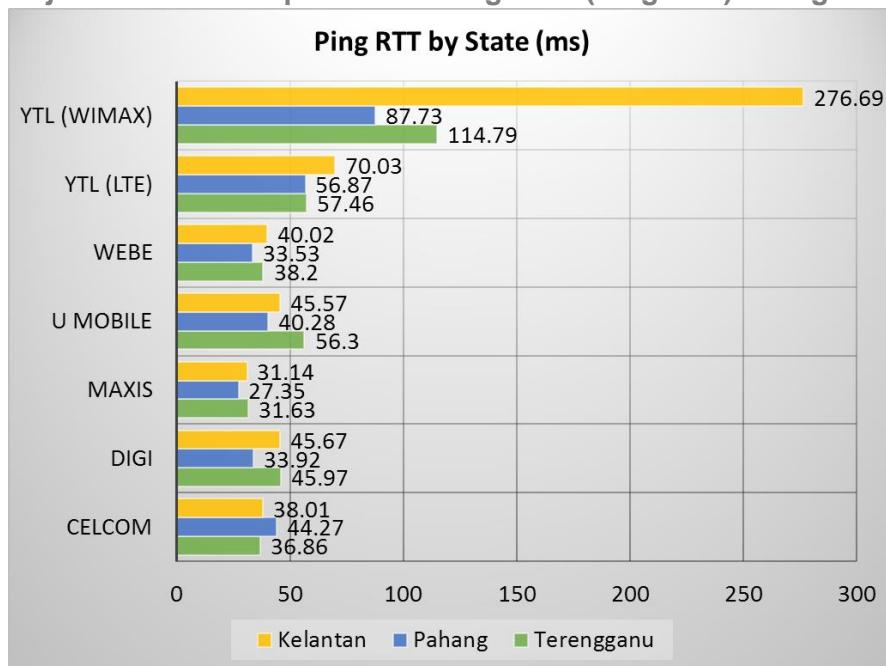
Wilayah Timur

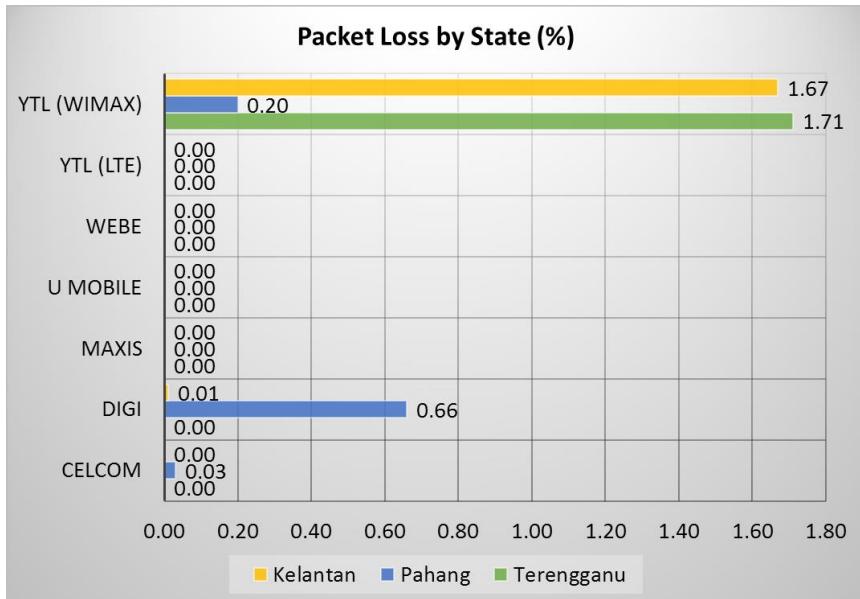
- Pengukuran dijalankan pada Suku ke -3 2018 (Jul – Sep). Negeri yang terlibat adalah Pahang, Terengganu dan Kelantan.

Rajah 12: Purata Kelajuan muat turun (DL throughput) di negeri-negeri Wilayah Timur



Rajah 13: Purata Kependaman rangkaian (Ping RTT) di negeri-negeri Wilayah Timur



Rajah 14: Kehilangan Paket di negeri-negeri Wilayah Timur

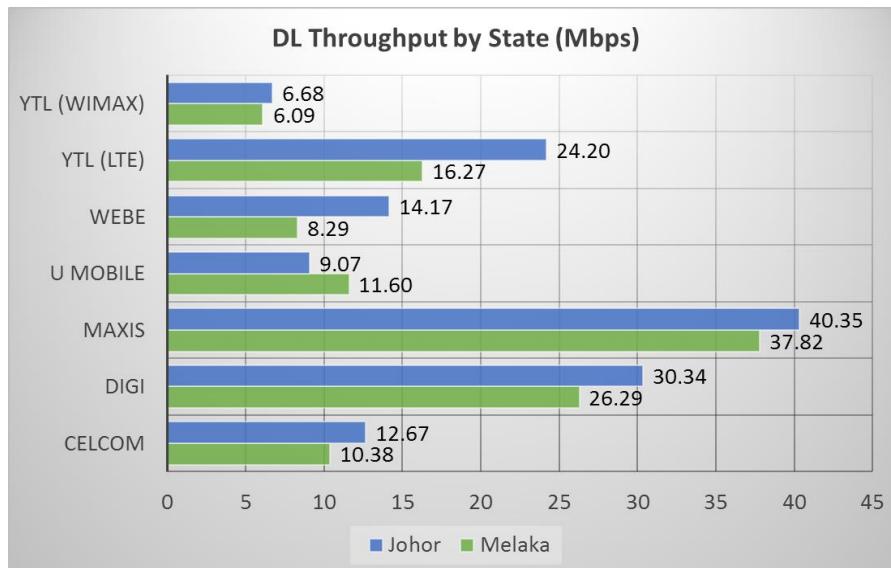
Ringkasan keputusan jalur lebar tanpa wayar– Wilayah Timur

	Kelantan	Pahang	Terengganu
Purata kelajuan muat turun terbaik	Maxis	Maxis	Maxis
Purata Ping RTT terbaik	Maxis	Maxis	Maxis

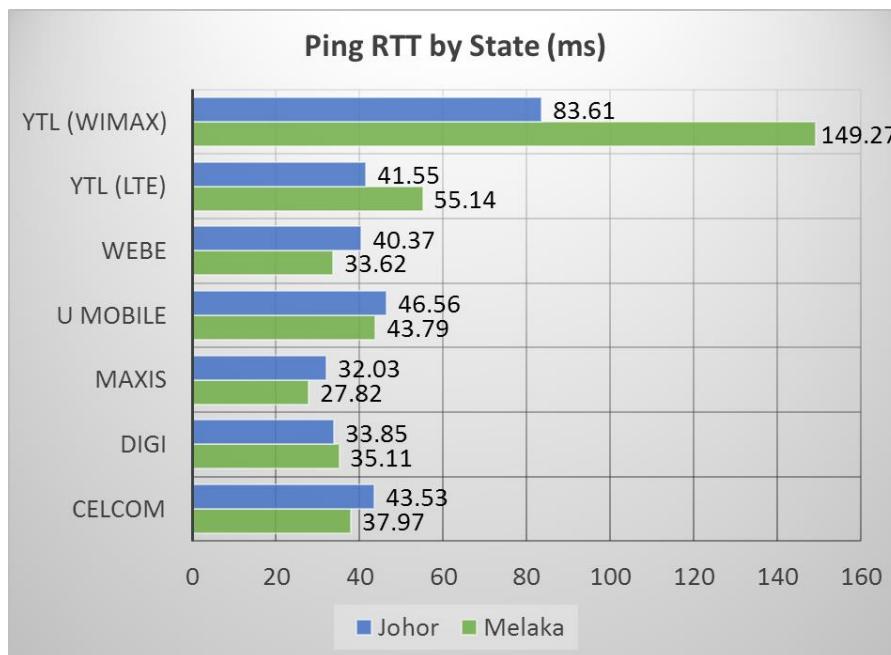
Wilayah Selatan

- Pengukuran ini telah dijalankan pada Suku ke-4 2018 (Okt - Nov). Negeri-negeri yang terlibat adalah Melaka dan Johor.

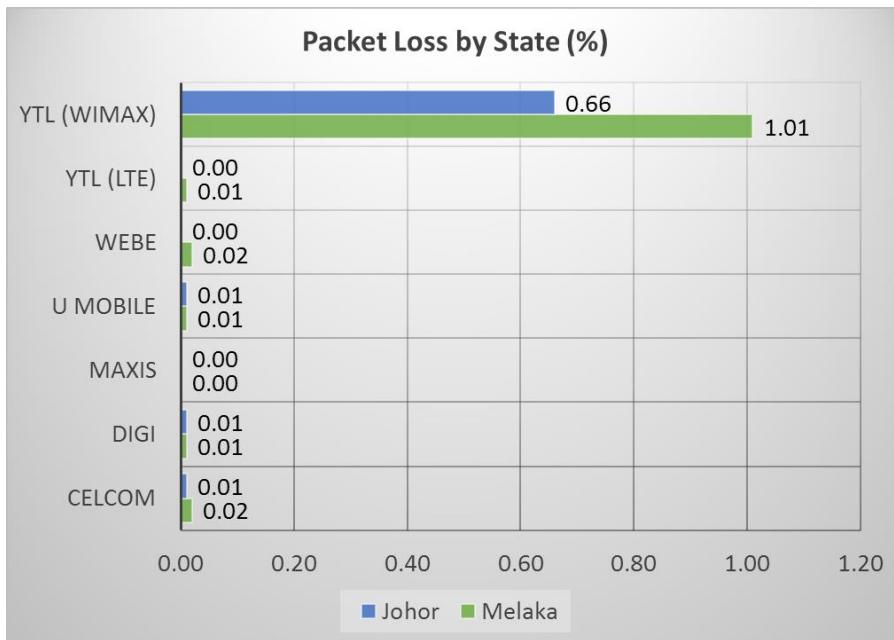
Rajah 15: Purata Kelajuan muat turun (DL throughput) di negeri-negeri Wilayah Selatan



Rajah 16: Purata Kependaman rangkaian (Ping RTT) di negeri-negeri Wilayah Selatan



Rajah 17: Kehilangan Paket di negeri-negeri Wilayah Selatan



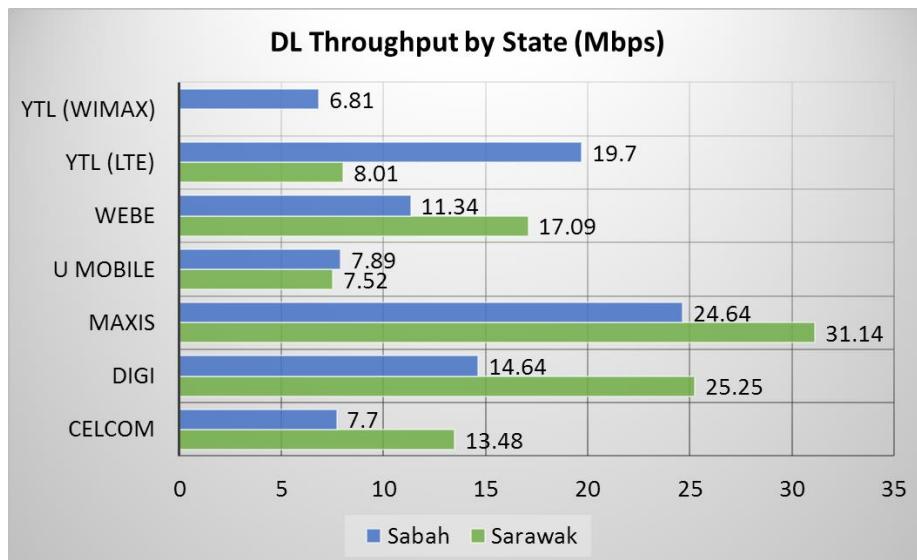
Ringkasan keputusan Jalur lebar tanpa wayar– Wilayah Selatan

	Melaka	Johor
Purata kelajuan muat turun terbaik	Maxis	Maxis
Purata Ping RTT terbaik	Maxis	Maxis

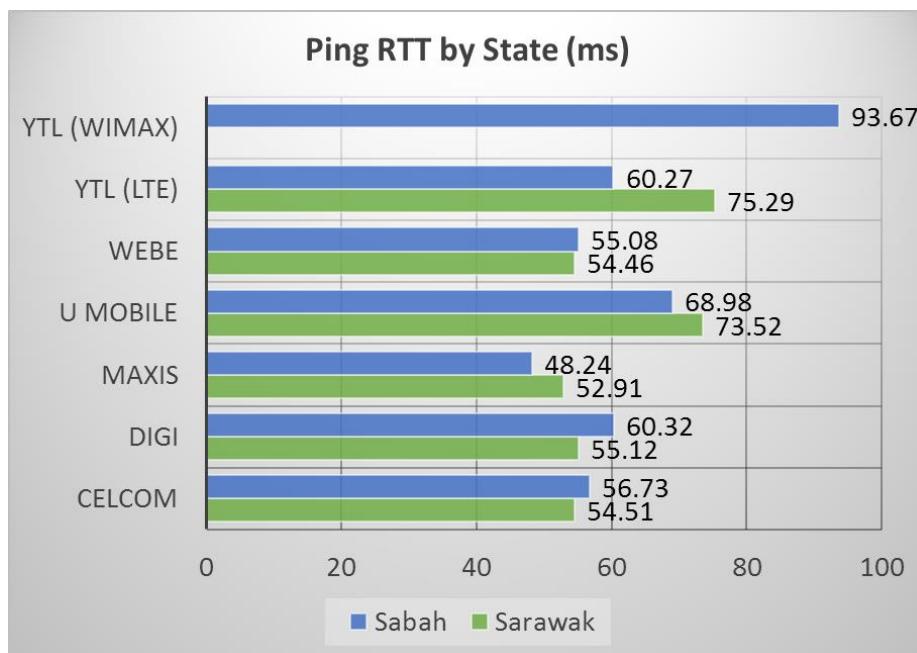
Wilayah Sabah dan Sarawak

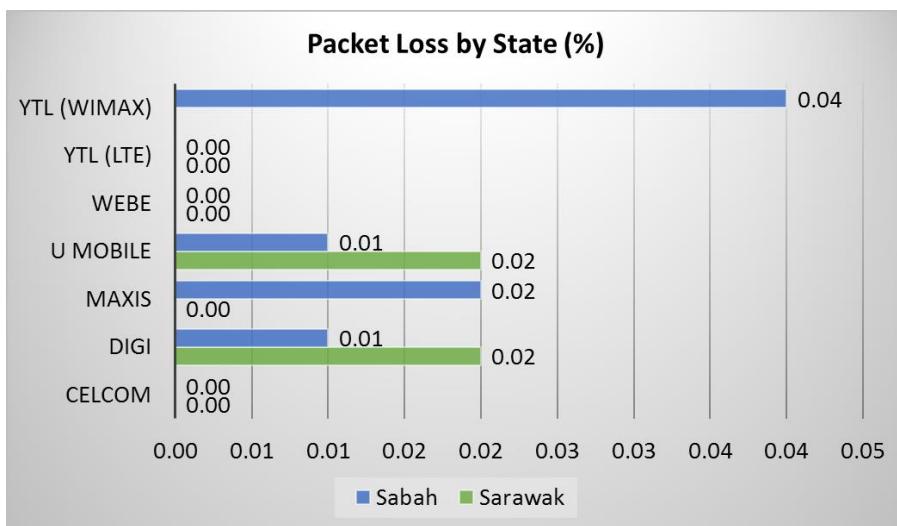
Pengukuran ini telah dijalankan pada bulan September bagi Sarawak dan November bagi Sabah. Tiada perkhidmatan WiMAX ditawarkan oleh YTL di Sarawak.

Rajah 18: Purata Kelajuan muat turun (DL throughput) di Sabah dan Sarawak



Rajah 19: Purata Kependaman rangkaian (Ping RTT) Sabah dan Sarawak



Rajah 20: Kehilangan Paket di Sabah dan Sarawak

Ringkasan keputusan jalur lebar tanpa wayar– Sabah dan Sarawak

	Sabah	Sarawak
Purata DL throughput terbaik	Maxis	Maxis
Purata Ping RTT terbaik	Maxis	Maxis

Capaian Jalur Lebar Berwayar

Prestasi Keseluruhan Negara

Keputusan untuk prestasi jalur lebar berwayar digambarkan seperti rajah di bawah. Pengukuran jalur lebar berwayar terbahagi kepada dua teknologi yang menggunakan capaian akhir yang berbeza iaitu sambungan gentian optik dan sambungan tembaga (DSL). Parameter pematuhan yang dinyatakan dalam MSQoS untuk Jalur Lebar Berwayar adalah kelajuan, kependaman rangkaian dan kehilangan paket seperti yang ditunjukkan di bawah

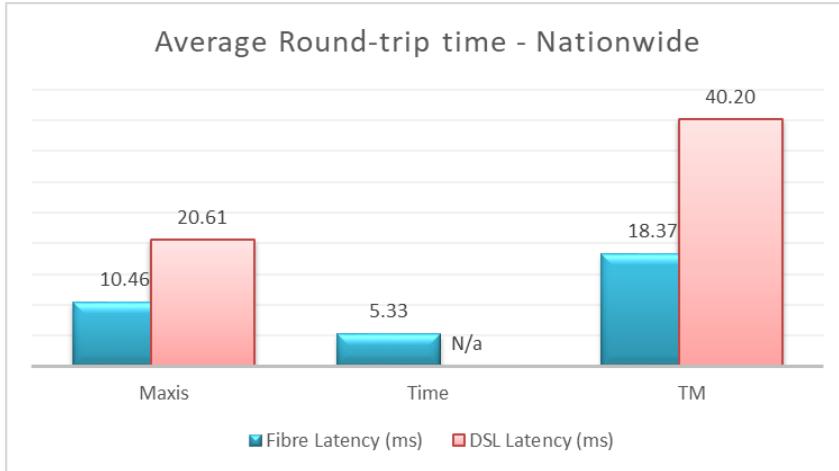
- Fiber : Kelajuan muat naik (UL) dan muat turun(DL) mestilah $\geq 90\%$ daripada kelajuan langganan dengan sekurang-kurangnya 90% daripada masa penggunaan.
- DSL : Kelajuan muat naik dan muat turun mestilah $\geq 70\%$ daripada kelajuan langganan dengan sekurang-kurangnya 90% daripada masa penggunaan
- Kependaman rangkaian (Ping RTT) DSL dan Fiber mestilah ≤ 85 milisaat dengan sekurang-kurangnya 95% daripada masa penggunaan dan kehilangan paket mestilah $\leq 1\%$

Rajah 21 menunjukkan keputusan utama bagi Jalur Lebar Berwayar di seluruh negara yang diukur dari Januari hingga Disember 2018.

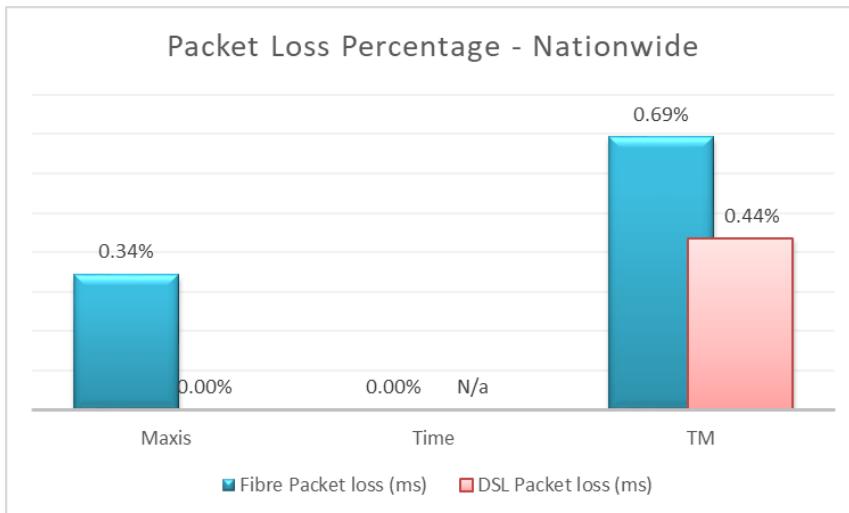
Rajah 21: Kad skor metrik untuk jalur lebar berwayar – seluruh negara:

Pembekal Perkhidmatan	Fiber				DSL			
	Peratusan masa			Kehilangan Peket %	Peratusan masa			Kehilangan Peket %
	Kelajuan UL $\geq 90\%$ kelajuan langganan	Kelajuan DL $\geq 90\%$ kelajuan langganan	Ping RTT ≤ 85 ms		Kelajuan UL $\geq 70\%$ kelajuan langganan	Kelajuan DL $\geq 70\%$ kelajuan langganan	Ping RTT ≤ 85 ms	
Maxis	95.63%	97.68%	98.34%	0.34%	100.00%	100.00%	99.08%	0.00%
Time	95.63%	96.20%	100.00%	0.00%	N/A			
TM	98.92%	95.12%	97.36%	0.69%	100.00%	99.98%	88.62%	0.47%

Masa tindak balas atau kependaman rangkaian, sambungan jalur lebar berwayar menghasilkan keputusan yang lebih baik berbanding akses jalur lebar tanpa wayar kerana sambungan lebih stabil tanpa perlu melalui persekitaran RF. Rajah 22 menunjukkan graf prestasi RTT purata bagi setiap pembekal perkhidmatan jalur lebar berwayar untuk pengukuran yang dijalankan di seluruh negara

Rajah 22: Purata Kependaman rangkaian jalur lebar berwayar (RTT) – seluruh negara:

Rajah 23 menerangkan peratusan paket kehilangan bagi setiap pembekal perkhidmatan berdasarkan pengukuran yang telah dilaksanakan di seluruh negara bagi teknologi fiber dan DSL.

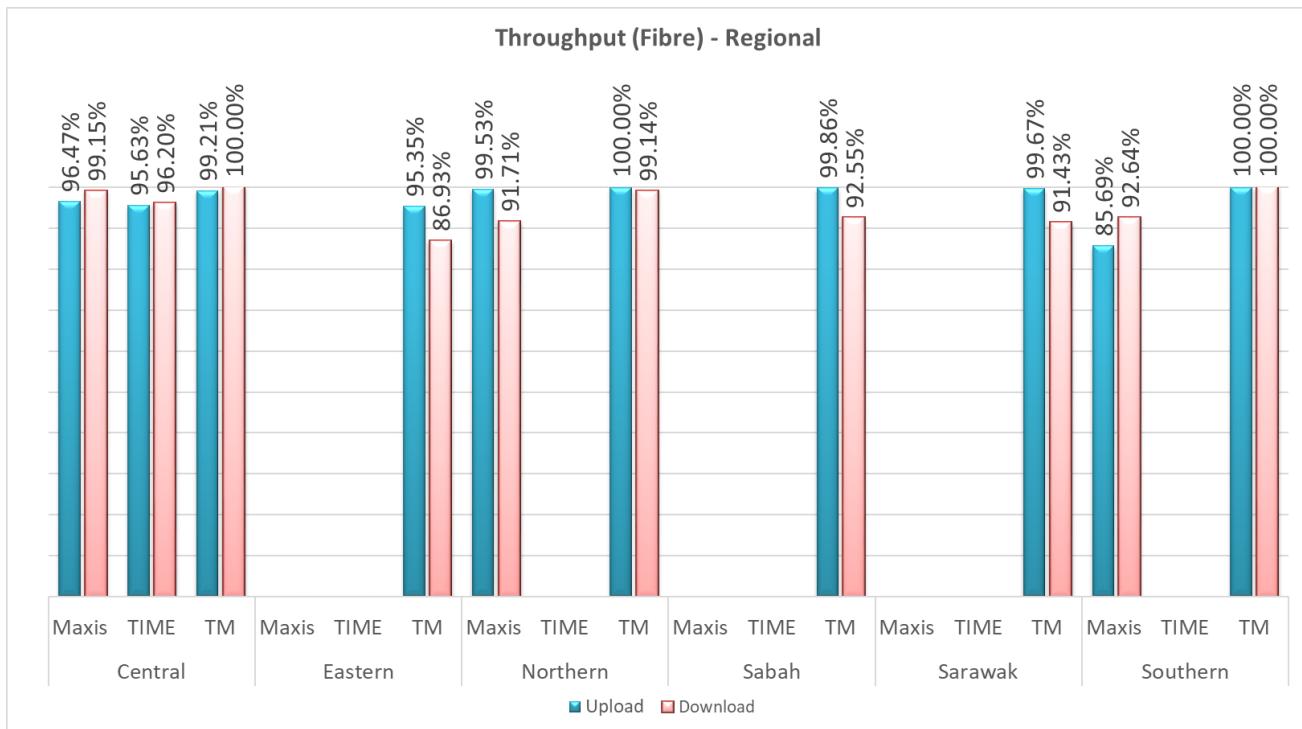
Rajah 23: Peratusan Kehilangan paket jalur lebar berwayar – seluruh negara:

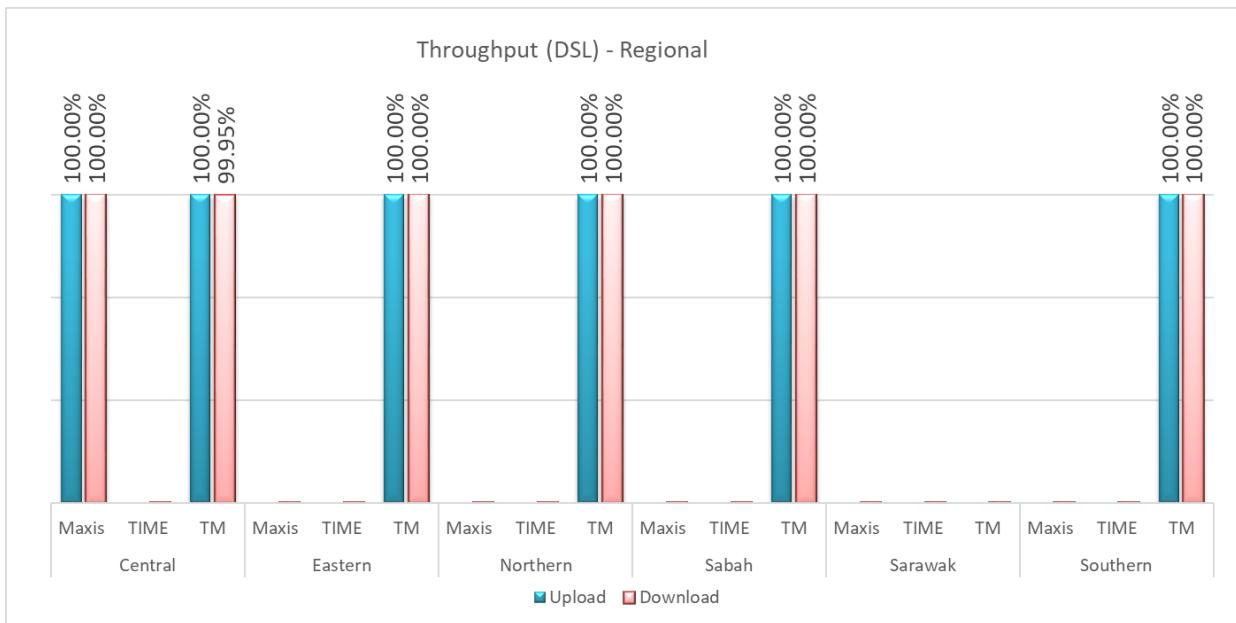
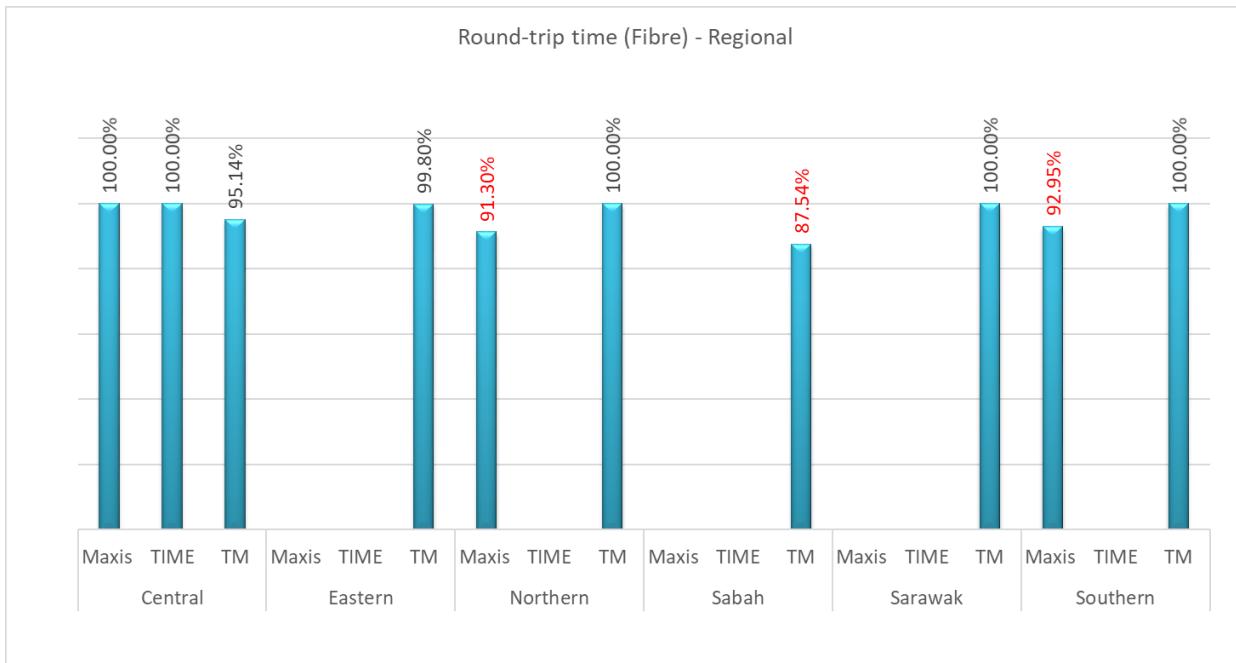
Keputusan Wilayah

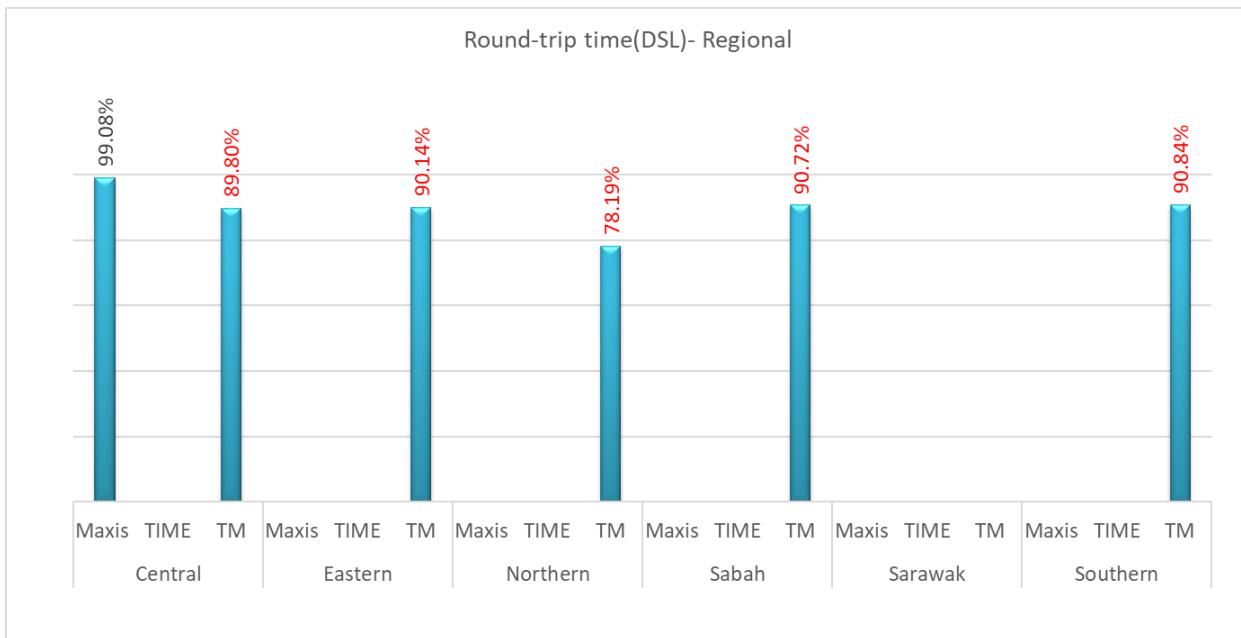
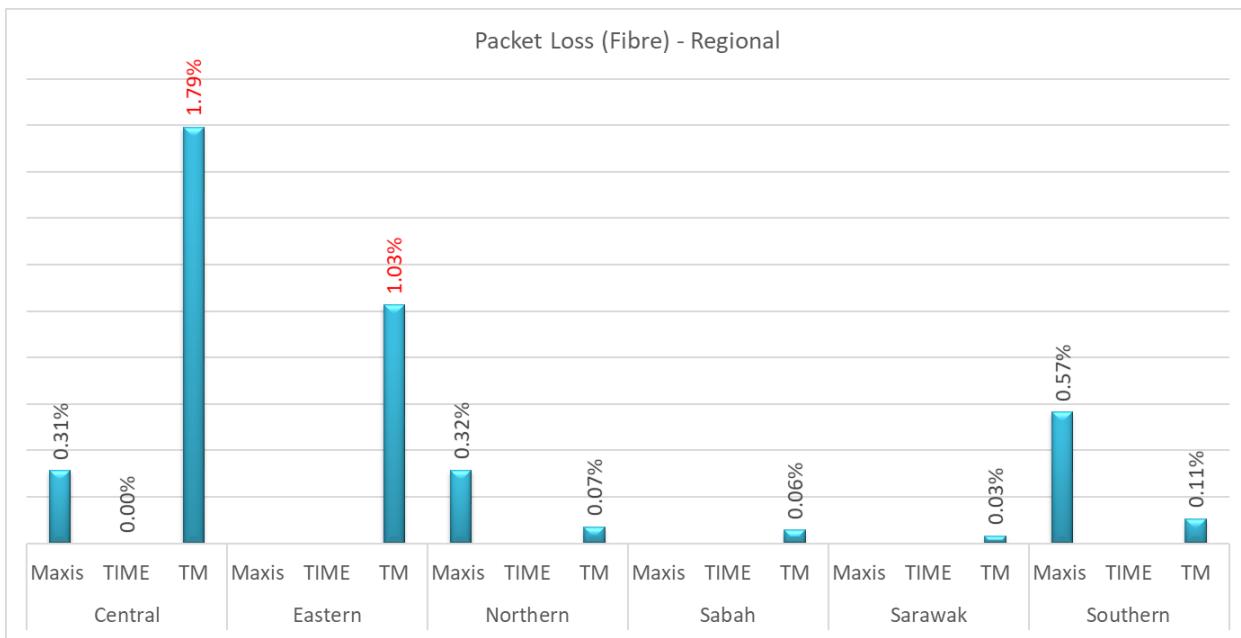
Bahagian di bawah menerangkan hasil pengukuran Kelajuan, kependaman rangkaian dan kehilangan paket di setiap wilayah.

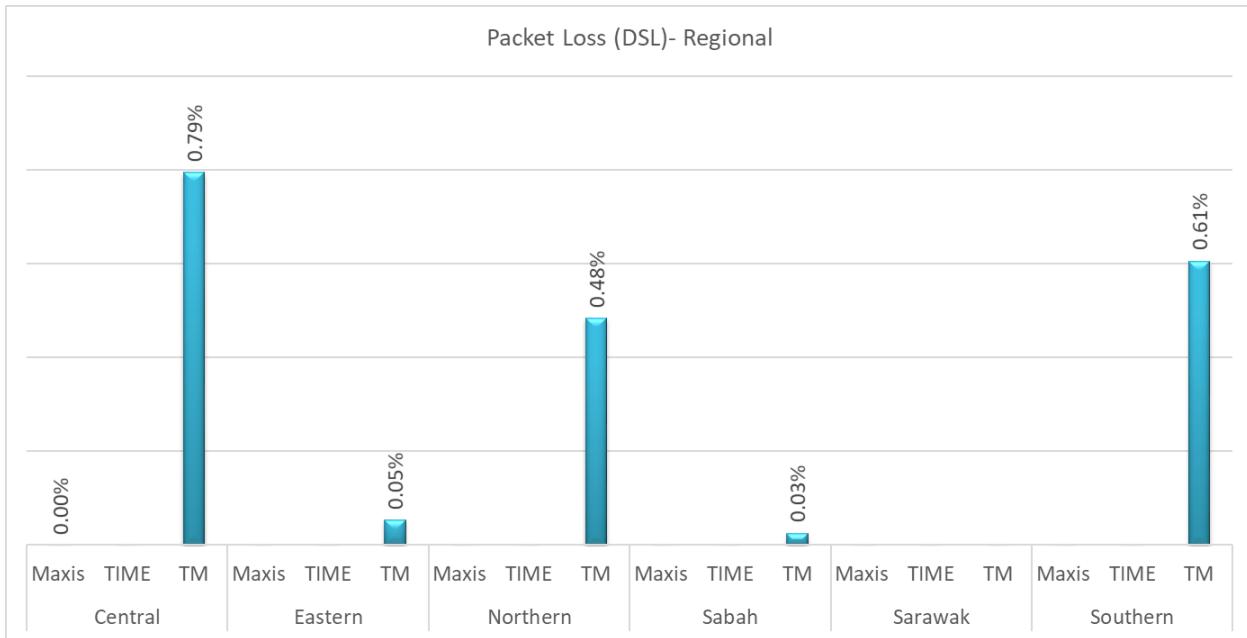
Keputusan yang dikumpulkan pada tahun 2018 menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam teknologi DSL untuk parameter kelajuan. Majoriti pengukuran teknologi DSL dikumpulkan daripada pengguna TM. Penambahbaikan keputusan kelajuan mempunyai kaitan dengan inisiatif yang diambil oleh TM untuk menangani masalah prestasi Streamyx (DSL).

Rajah 24: Pencapaian Kelajuan untuk jalur berwayar fiber mengikut wilayah



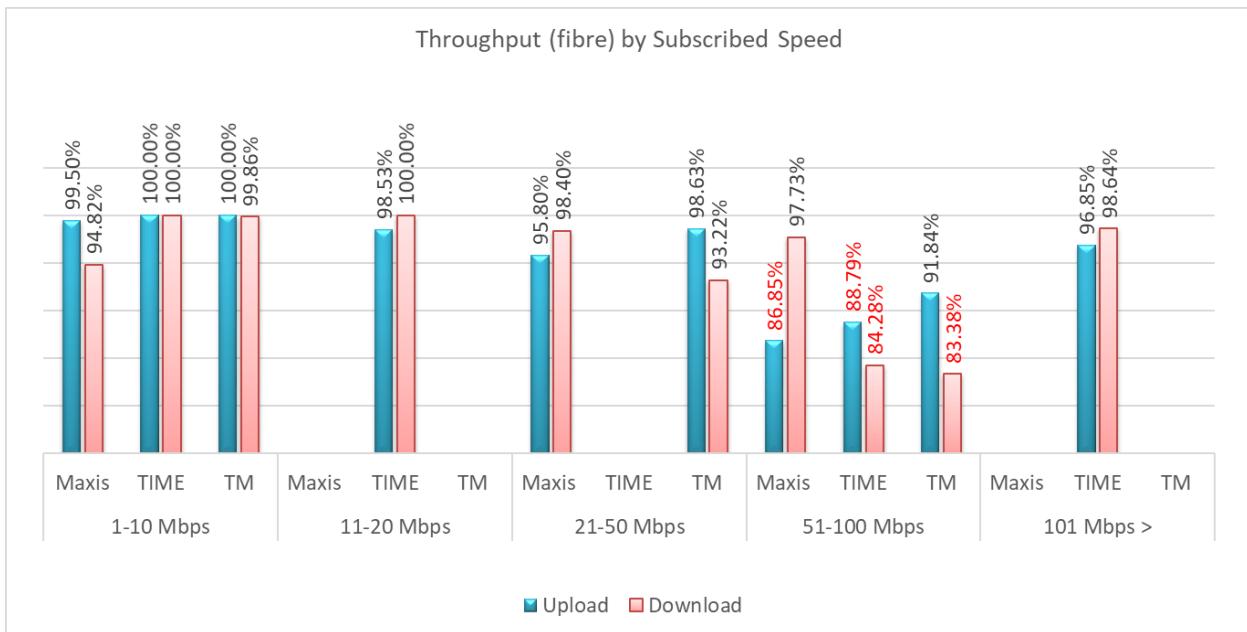
Rajah 25: Pencapaian Kelajuan jalur lebar DSL mengikut wilayah**Rajah 26: Pencapaian Kependaman rangkaian (RTT) jalur lebar fiber mengikut Wilayah**

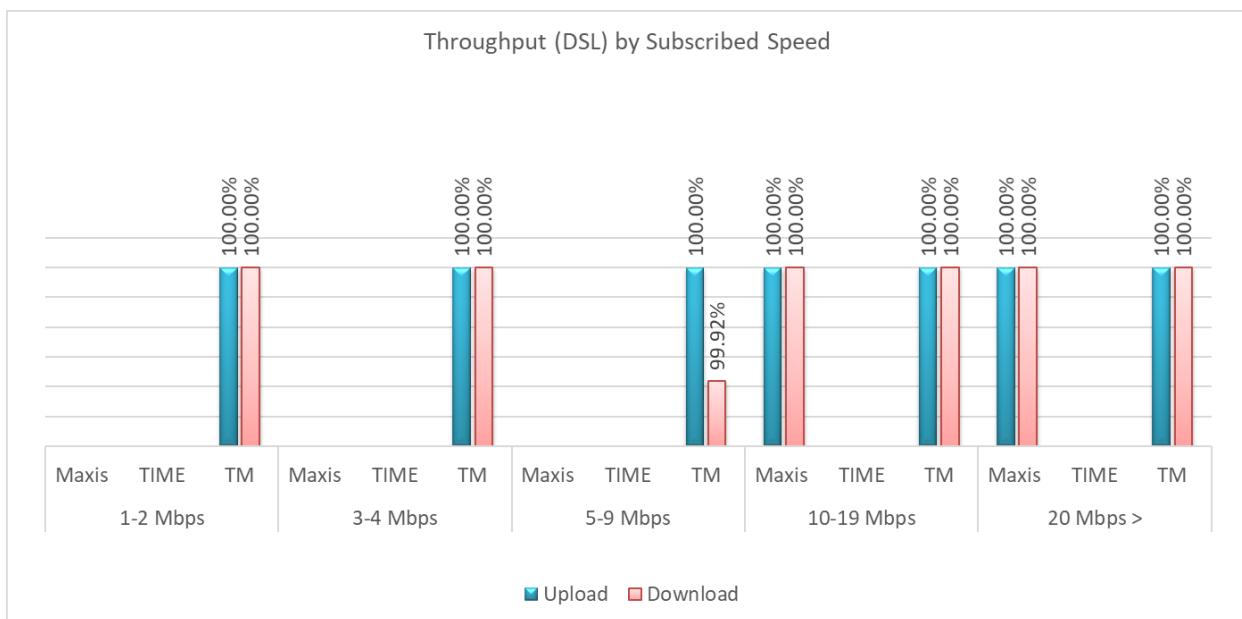
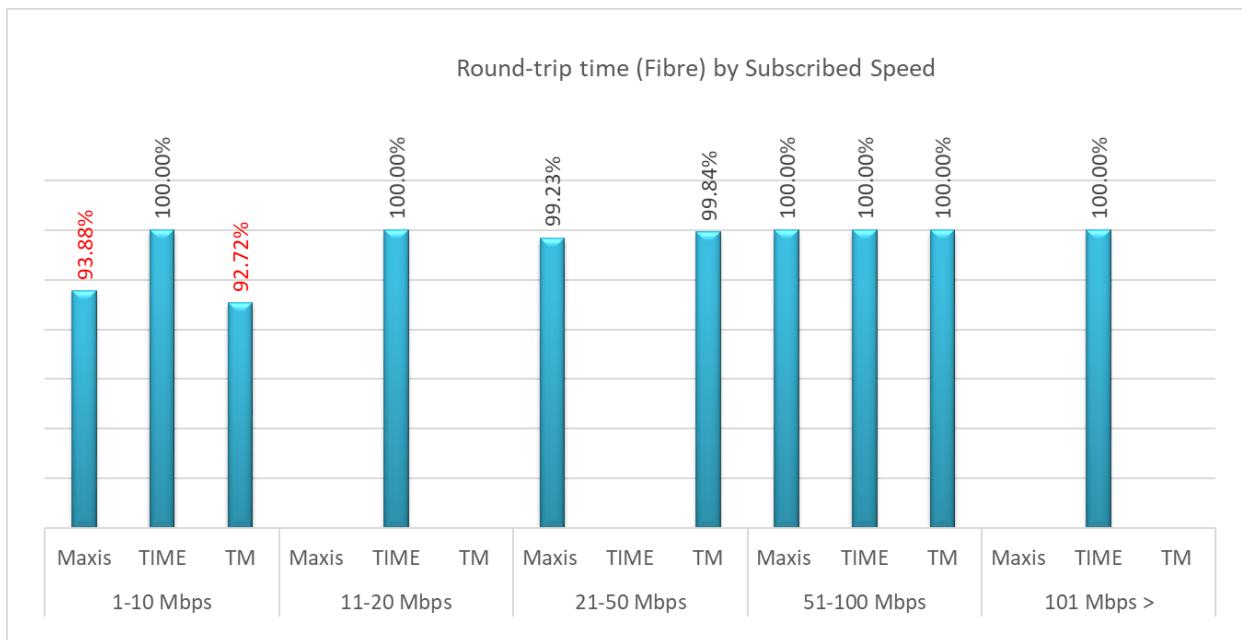
Rajah 27: Pencapaian Kependaman rangkaian (RTT) jalur lebar DSL mengikut Wilayah**Rajah 28: Pencapaian Kehilangan paket fiber mengikut Wilayah**

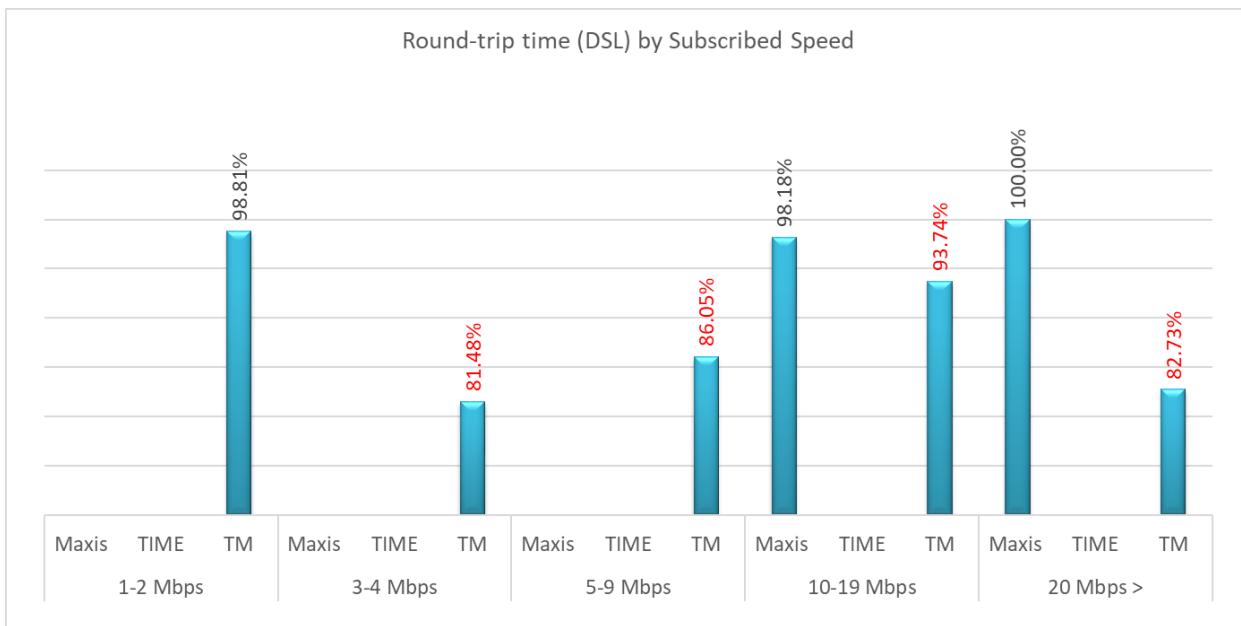
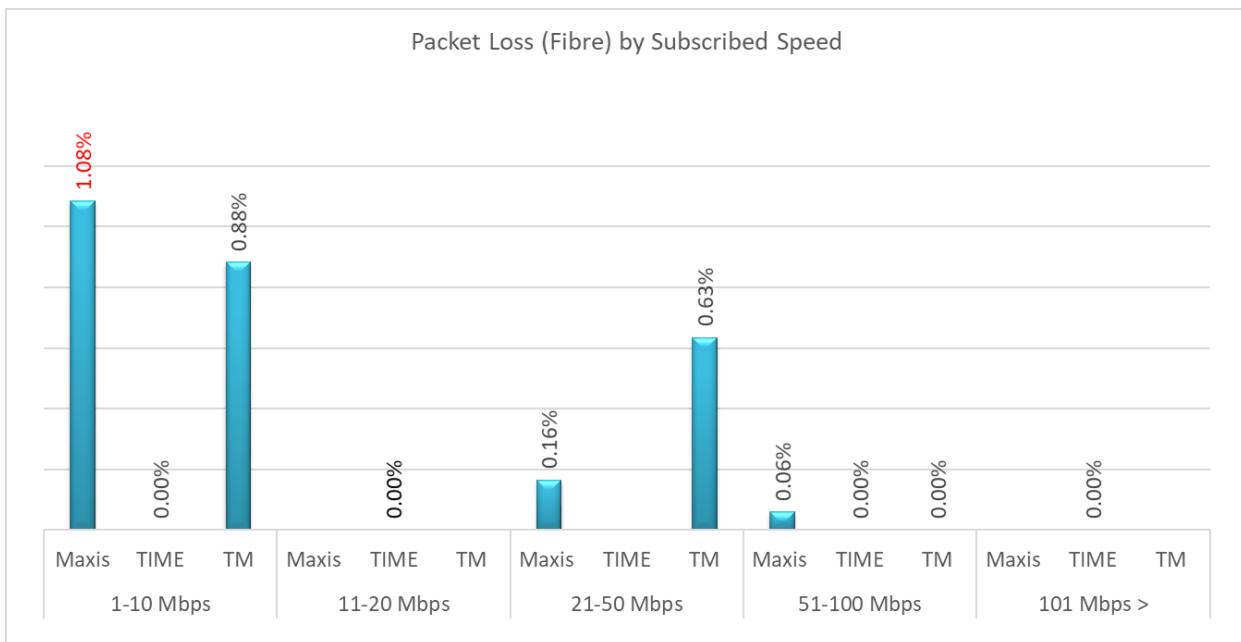
Rajah 29: Pencapaian Kehilangan paket DSL mengikut wilayah

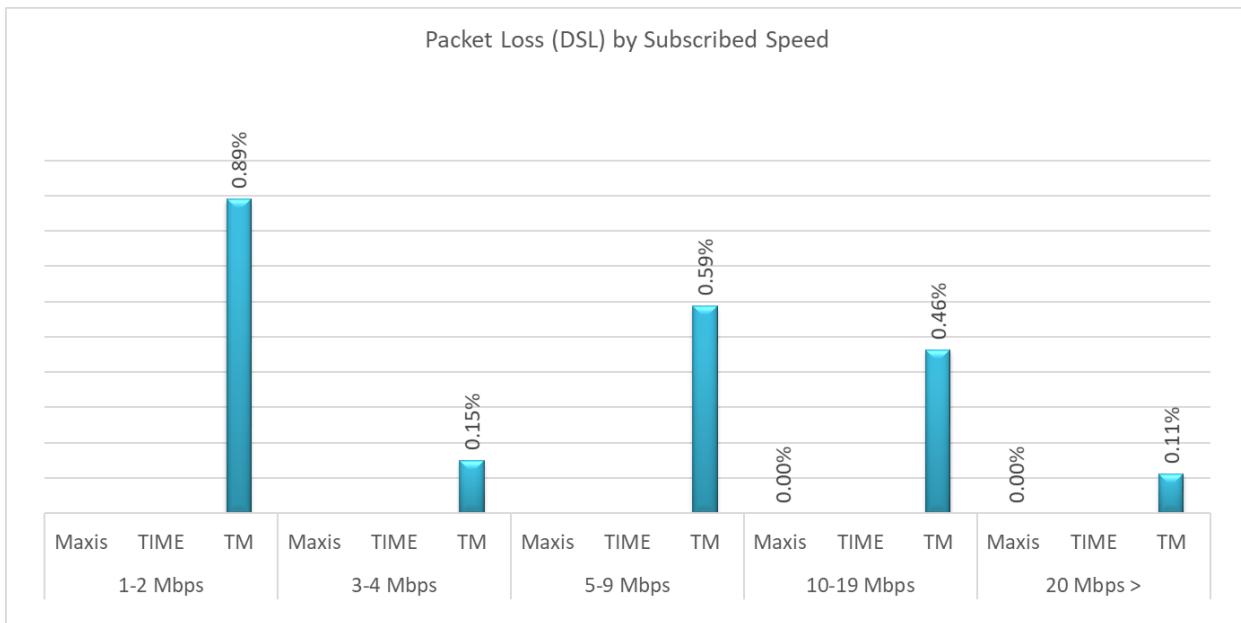
Pencapaian mengikut kelajuan langganan

Bahagian ini menerangkan hasil pengukuran kelajuan, kependaman rangkaian dan kehilangan paket berdasarkan pakej langganan pengguna.

Rajah 30: Prestasi kelajuan jalur lebar fiber mengikut kelajuan langganan

Rajah 31: Prestasi kelajuan jalur lebar DSL mengikut kelajuan langganan**Rajah 32: Prestasi kependaman rangkaian jalur lebar fiber mengikut kelajuan langganan**

Rajah 33: Prestasi kependaman rangkaian jalur lebar DSL mengikut kelajuan langganan**Rajah 34: Prestasi paket kehilangan jalur lebar fiber mengikut kelajuan langganan**

Rajah 35: Prestasi paket kehilangan jalur lebar DSL mengikut kelajuan langganan

Keputusan berdasarkan lokasi ujian

Ringkasan jumlah lokasi ujian yang mematuhi standard mandatori(MS) untuk jalur lebar Fiber dan DSL seperti di bawah:

Rajah 36: Pematuhan jalur lebar berwayar bagi setiap lokasi ujian

Pembekal Perkhidmatan	Jumlah Lokasi Ujian	Jumlah Lokasi Mematuhi MS		
		Kelajuan	RTT	Kehilangan paket
TM	112	105	94	97
Maxis	61	56	58	56
TIME	27	25	27	27
Keseluruhan	200	186	179	180

TM gagal untuk mematuhi parameter kependamanan(RTT) di bawah teknologi DSL.

Perkhidmatan Selular Awam

Keputusan untuk Perkhidmatan Selular Awam (PCS) dipecahkan kepada dua kategori (i) laluan yang telah ditetapkan (ii) laluan seluruh negara. Laluan yang telah ditetapkan ini melibatkan laluan di dalam kawasan Putrajaya, Cyberjaya, MEX highway, KLIA ke Subang Airport melalui ELITE dan Subang Airport ke Jalan Duta melalui NKVE. Laluan seluruh negara merujuk kepada laluan-laluan selain daripada laluan yang telah ditetapkan seperti yang dimaklumkan di atas.

Keputusan yang ditunjukkan di sini adalah untuk perkhidmatan Selular Awam (PCS) di seluruh Malaysia yang diukur dari Januari hingga Disember 2018.

Keputusan bagi laluan yang telah ditetapkan

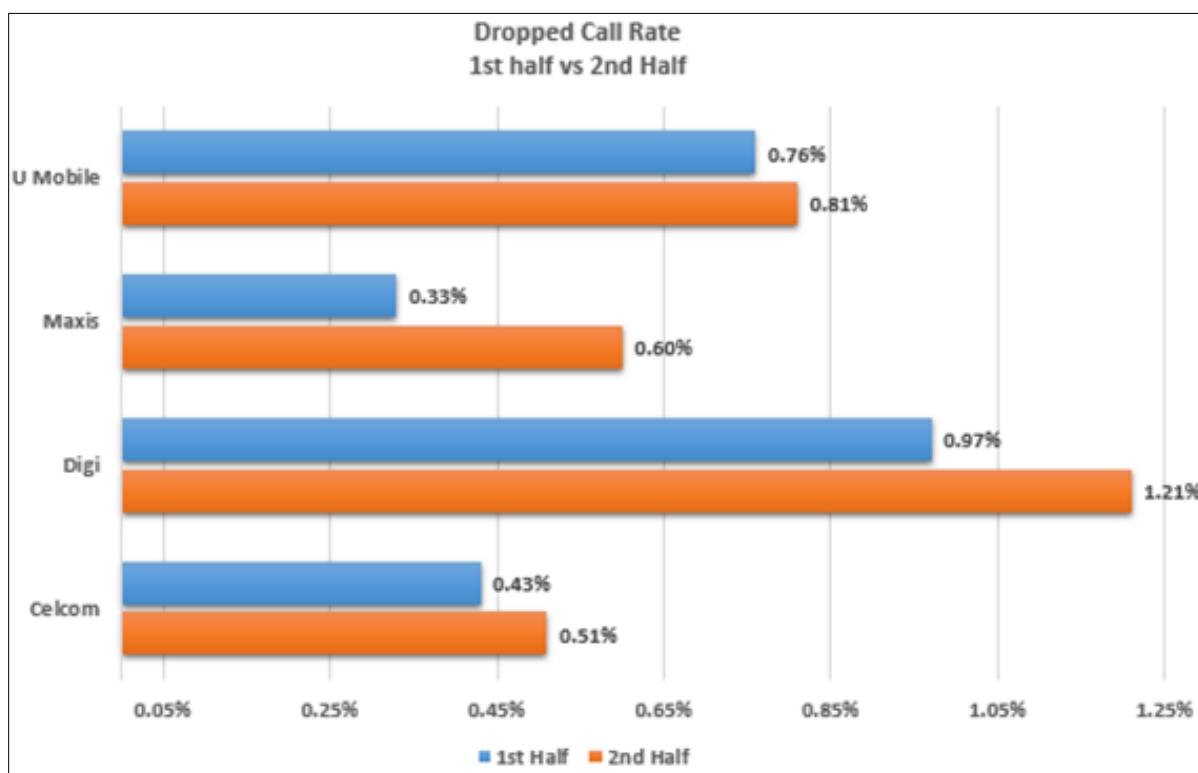
Rajah 37 menunjukkan keputusan keseluruhan untuk laluan yang telah ditetapkan berdasarkan kepada kehendak MSQoS untuk Perkhidmatan Selular Awam (PCS) bagi Kadar Panggilan Terputus (DCR) dan Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung (CSSR).

Rajah 37: Keputusan keseluruhan bagi Perkhidmatan Selular Awam bagi laluan yang telah ditetapkan



	celcom	digi	maxis	u mobile
Kadar panggilan terputus ($\leq 2\%$)	0.47%	1.15%	0.52%	0.79%
Kadar kejayaan panggilan bersambung ($\geq 95\%$)	99.90%	99.64%	99.95%	99.79%

Rajah 38: DCR H1 dan H2 bagi laluan yang telah ditetapkan



Rajah 39: CSSR H1 dan H2 bagi laluan yang telah ditetapkan



Keputusan keseluruhan Negara

Rajah 40 menunjukkan keputusan keseluruhan bagi laluan seluruh negara berdasarkan kepada MSQoS bagi Perkhidmatan Selular Awam (PCS) bagi Kadar Panggilan Terputus (DCR) dan Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung (CSSR).

Rajah 40: Keputusan keseluruhan bagi Perkhidmatan Selular Awam seluruh negara.

				
Kadar panggilan terputus ($\leq 3\%$)	1.20%	1.70%	1.76%	1.85%
Kadar kejayaan panggilan bersambung ($\geq 95\%$)	99.37%	99.37%	99.33%	98.59%

Kesemua pembekal perkhidmatan mematuhi Standard Mandatori Kadar Panggilan Terputus (DCR) dan Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung (CSSR) bagi seluruh negara.

Rajah 41: DCR H1 dan H2 seluruh negara

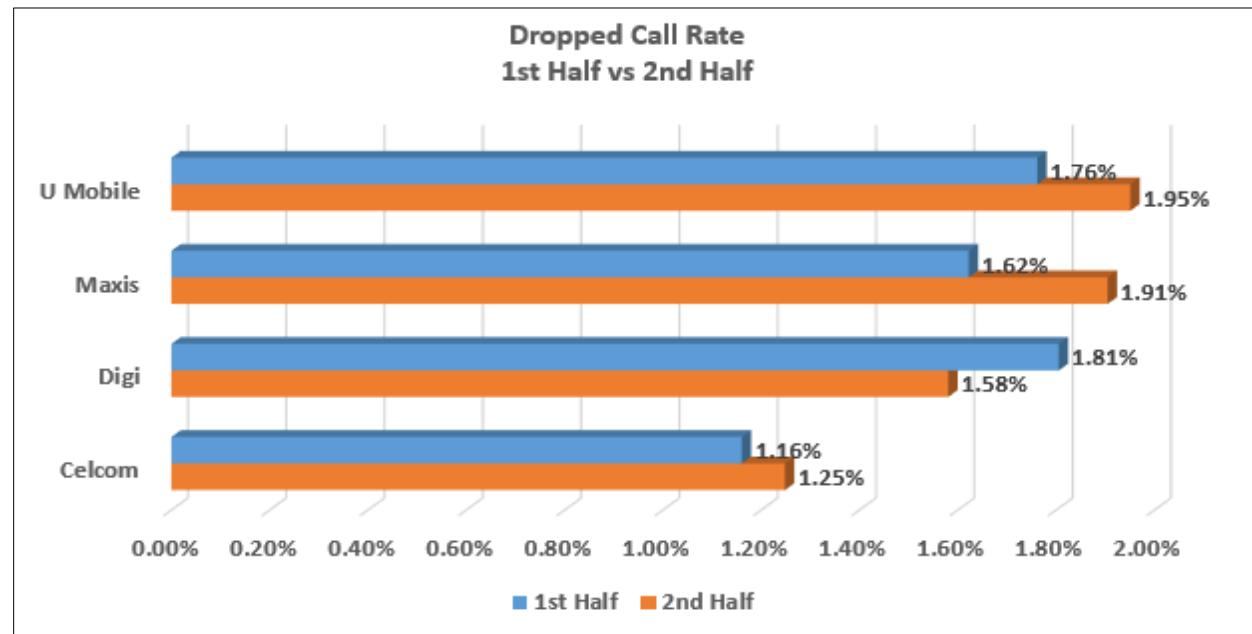
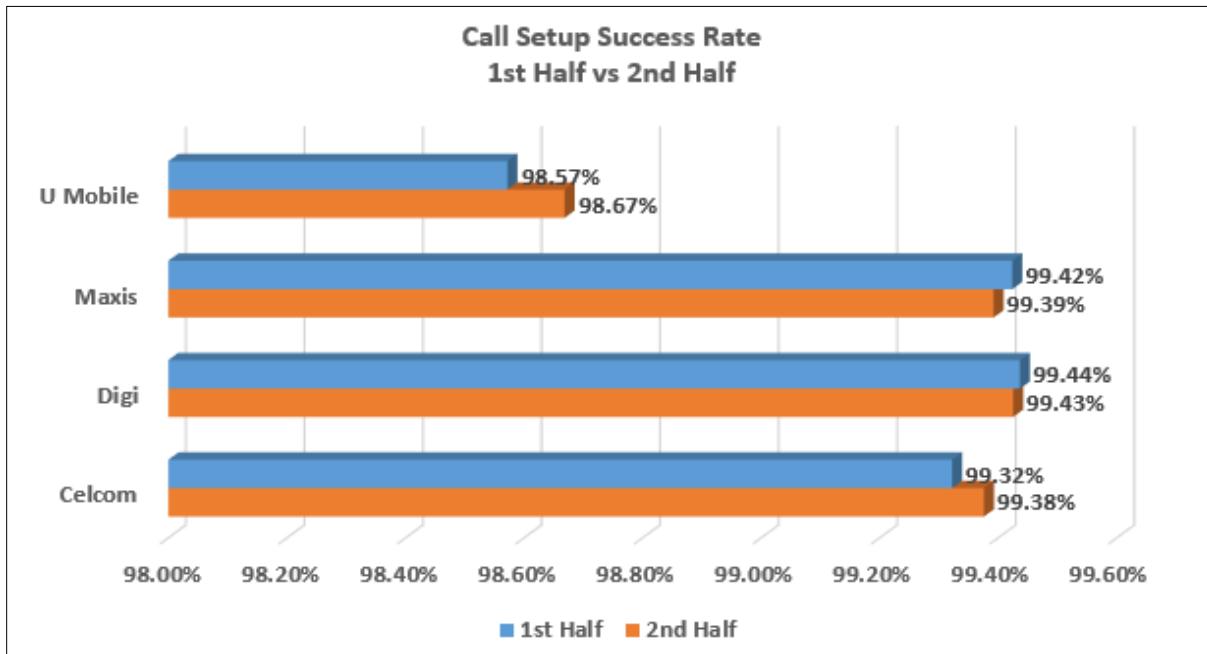


Figure 42: CSSR H1 dan H2 seluruh negara



Prestasi Setiap Negeri

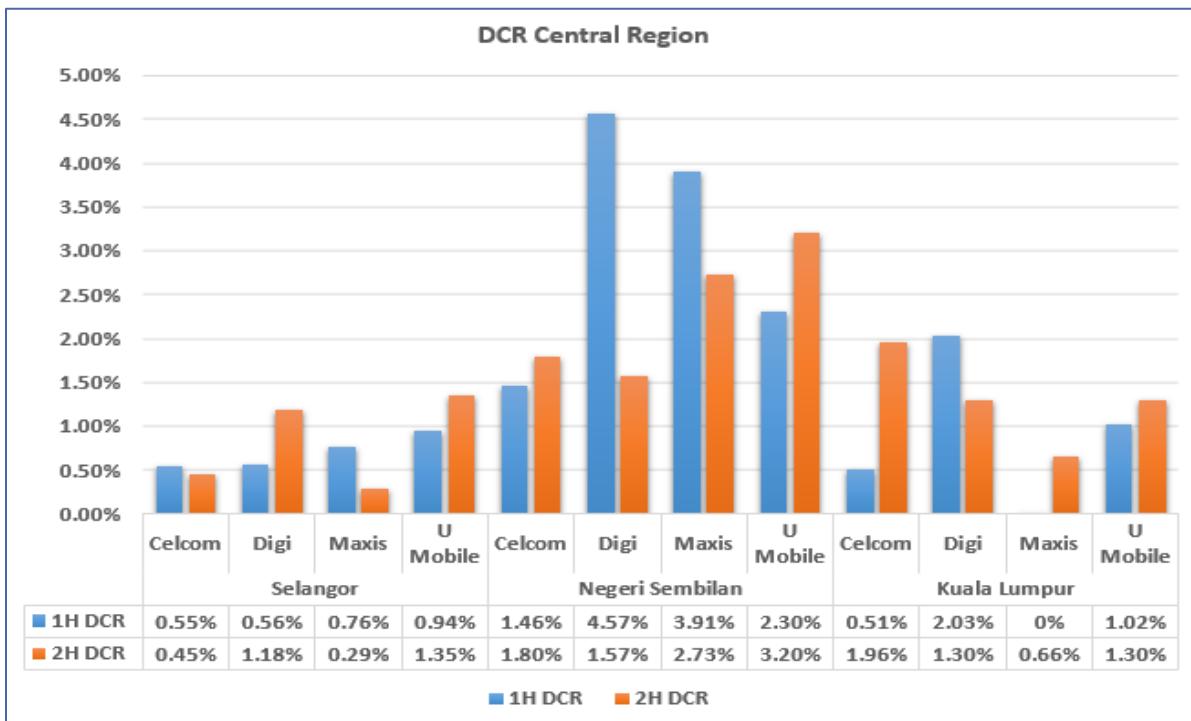
Berikut adalah Kadar Panggilan Terputus (DCR) dan Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung (CSSR) berdasarkan kepada pecahan negeri-negeri di Malaysia.

Wilayah Tengah

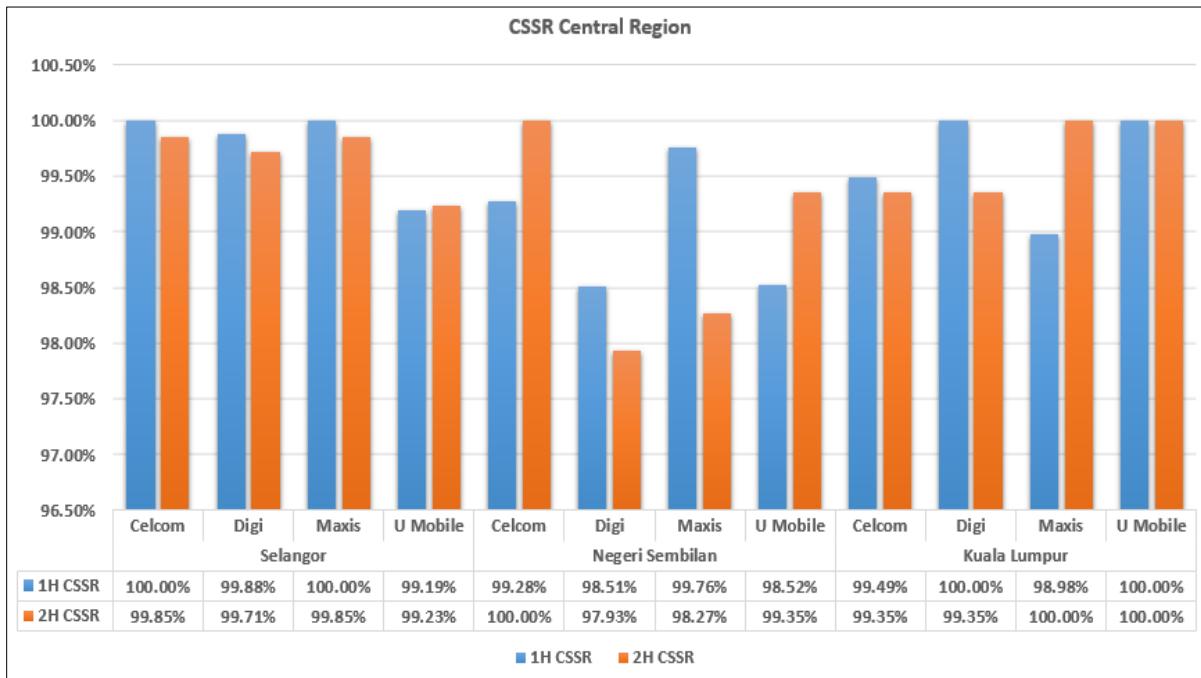
Rajah 43: Keputusan keseluruhan di Wilayah Tengah

Negeri	Pembekal Perkhidmatan	DCR	CSSR
Selangor	Celcom	0.50%	99.93%
	Digi	0.87%	99.80%
	Maxis	0.53%	99.93%
	Umobile	1.15%	99.21%
Negeri Sembilan	Celcom	1.63%	99.64%
	Digi	3.07%	98.22%
	Maxis	3.32%	99.02%
Kuala Lumpur	Umobile	2.75%	98.94%
	Celcom	1.24%	99.42%
	Digi	1.67%	99.68%
	Maxis	0.33%	99.49%
	Umobile	1.16%	100.00%

Rajah 44: DCR di Wilayah Tengah



Rajah 45: CSSR di Wilayah Tengah

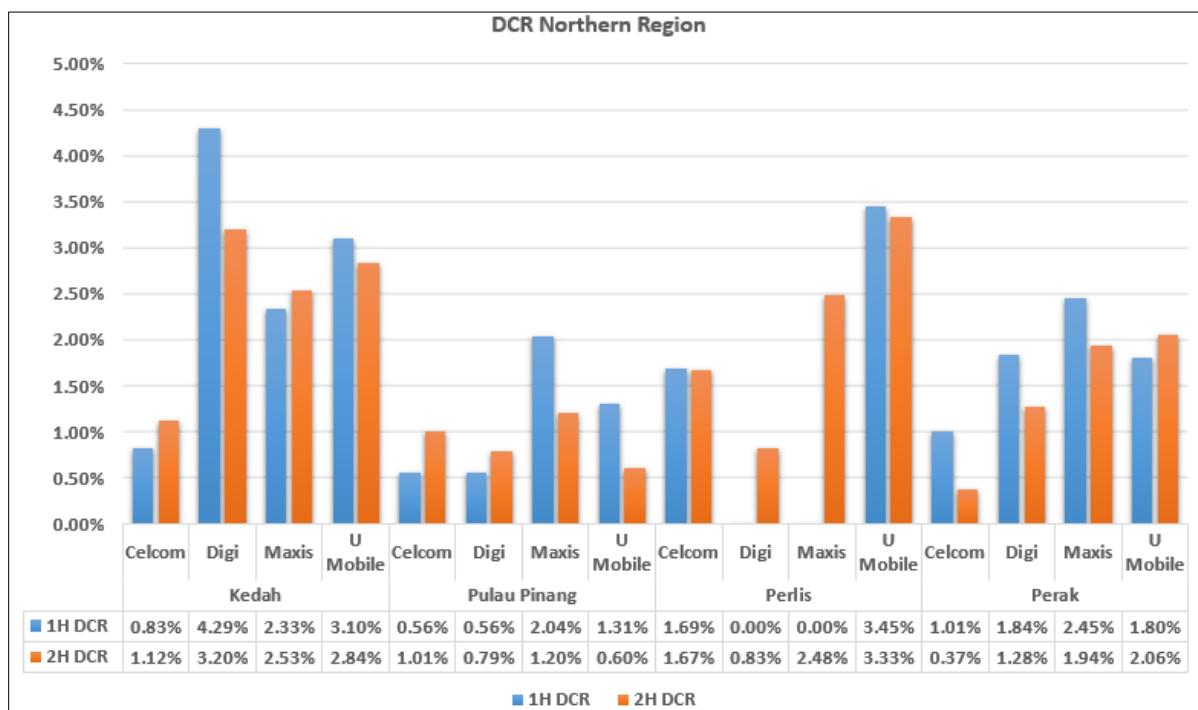


Wilayah Utara

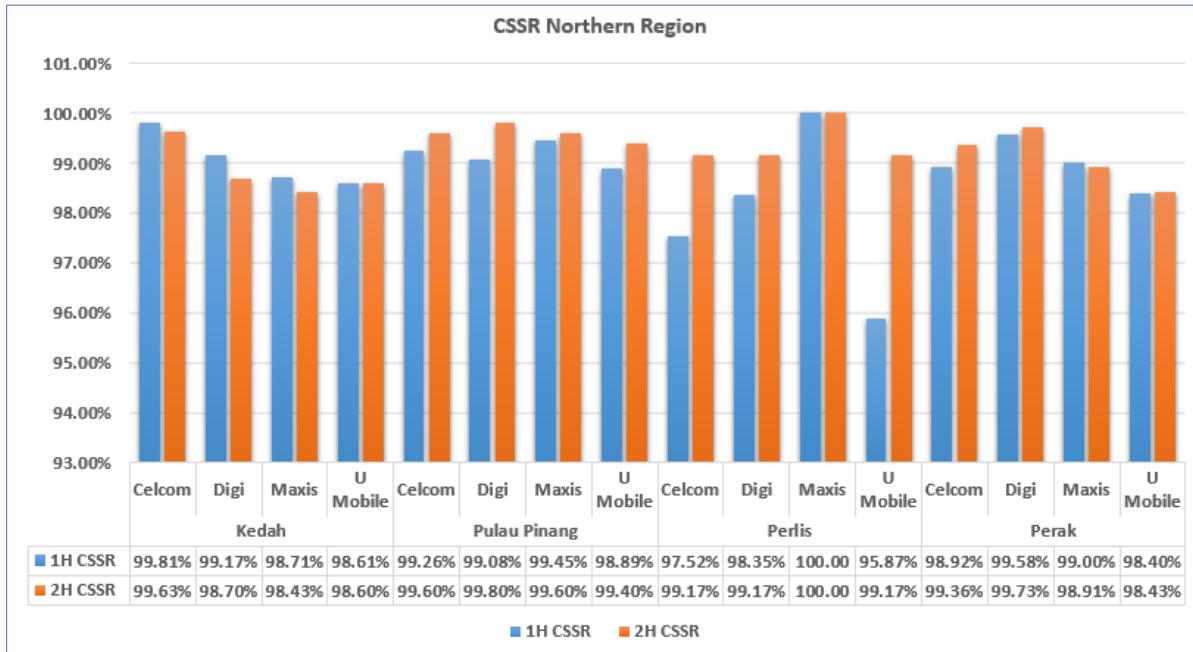
Rajah 46: Keputusan keseluruhan Wilayah Utara

Negeri	Pembekal Perkhidmatan	DCR	CSR
Kedah	Celcom	0.98%	99.72%
	Digi	3.75%	98.94%
	Maxis	2.43%	98.57%
Pulau Pinang	U Mobile	2.97%	98.61%
	Celcom	0.79%	99.43%
	Digi	0.68%	99.44%
Perlis	Maxis	1.62%	99.53%
	U Mobile	0.96%	99.15%
	Celcom	1.68%	98.35%
Perak	Digi	0.42%	98.76%
	Maxis	1.24%	100.00%
	U Mobile	3.39%	97.52%
	Celcom	0.69%	99.14%
	Digi	1.56%	99.66%
	Maxis	2.20%	98.96%
	U Mobile	1.93%	98.42%

Rajah 47: DCR di Wilayah Utara



Rajah 48: CSSR di Wilayah Utara

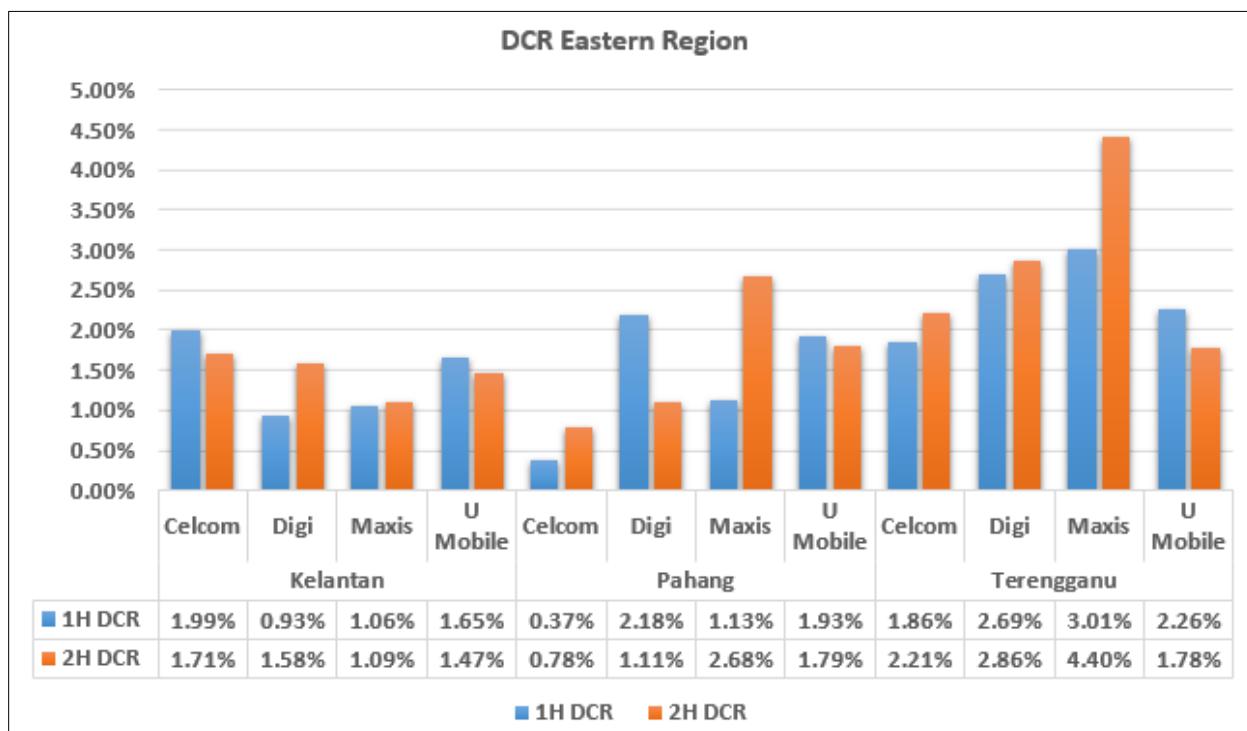


Wilayah Timur

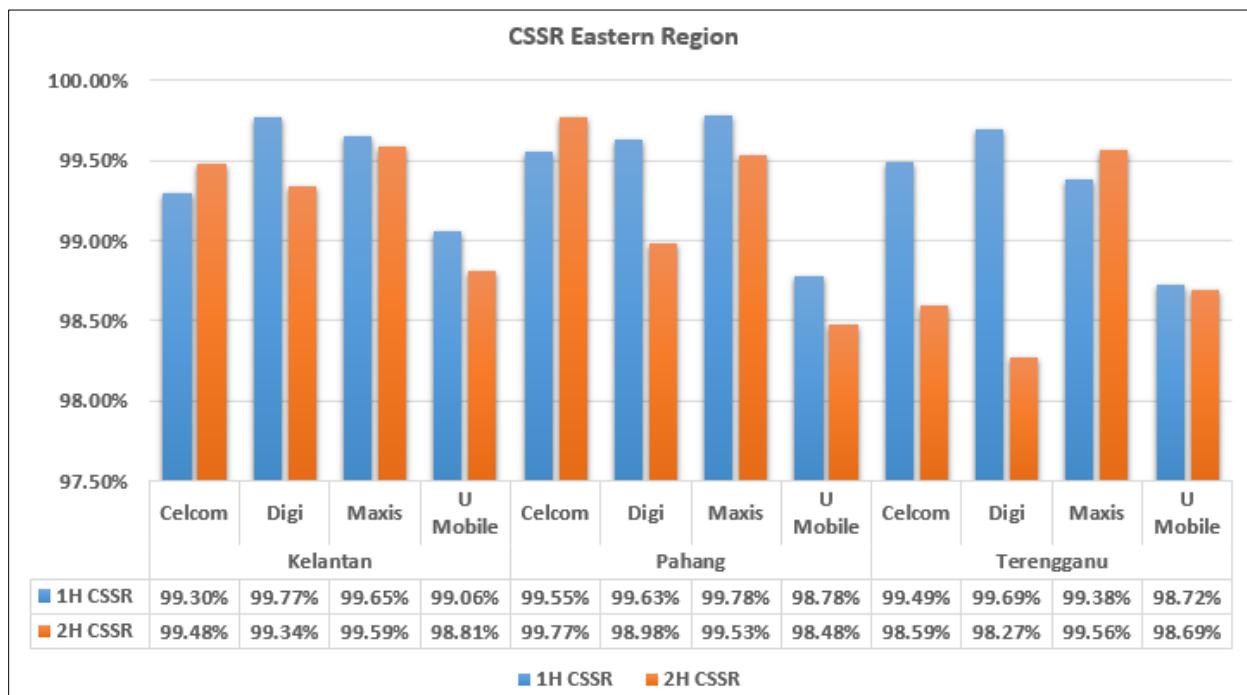
Rajah 49: Keputusan Keseluruhan Wilayah Timur

Negeri	Pembekal Perkhidmatan	DCR	CSSR
Kelantan	Celcom	1.85%	99.39%
	Digi	1.26%	99.56%
	Maxis	1.08%	99.62%
	Umobile	1.56%	98.94%
Pahang	Celcom	0.58%	99.66%
	Digi	1.65%	99.31%
	Maxis	1.91%	99.66%
	Umobile	1.86%	98.63%
Terengganu	Celcom	2.04%	99.04%
	Digi	2.78%	98.98%
	Maxis	3.71%	99.47%
	Umobile	2.02%	98.71%

Rajah 50: DCR di Wilayah Timur



Rajah 51: CSSR di Wilayah Timur

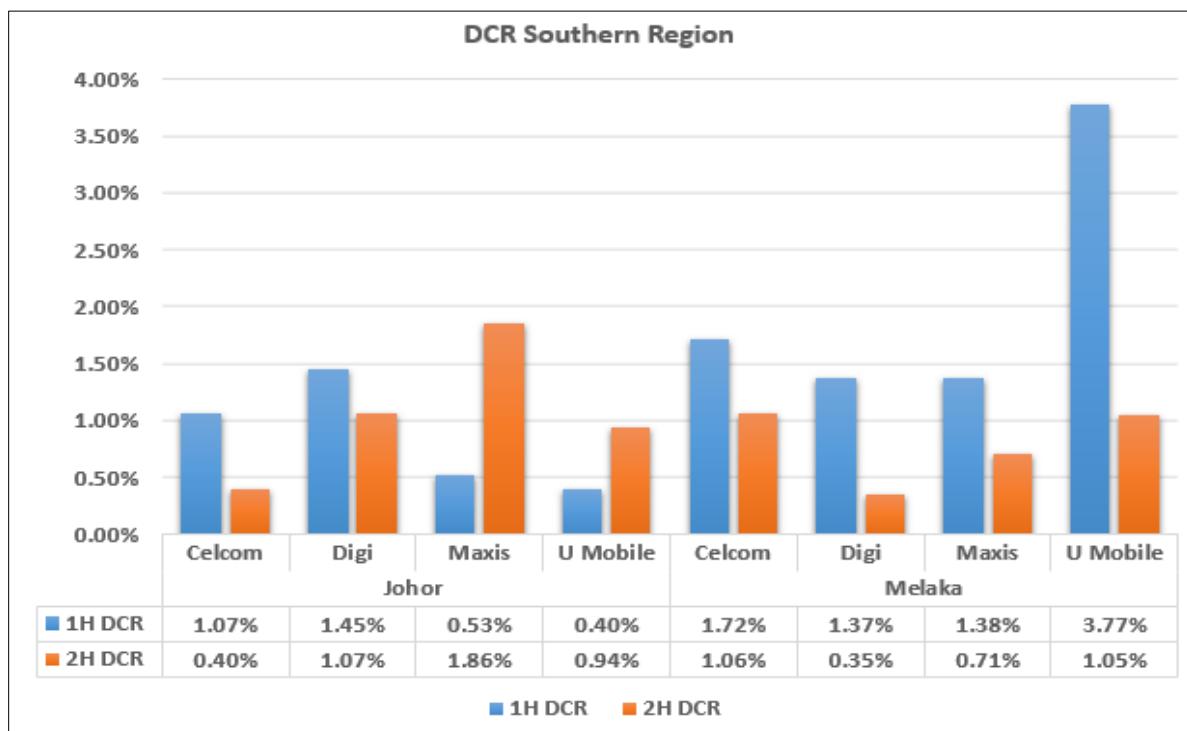


Wilayah Selatan

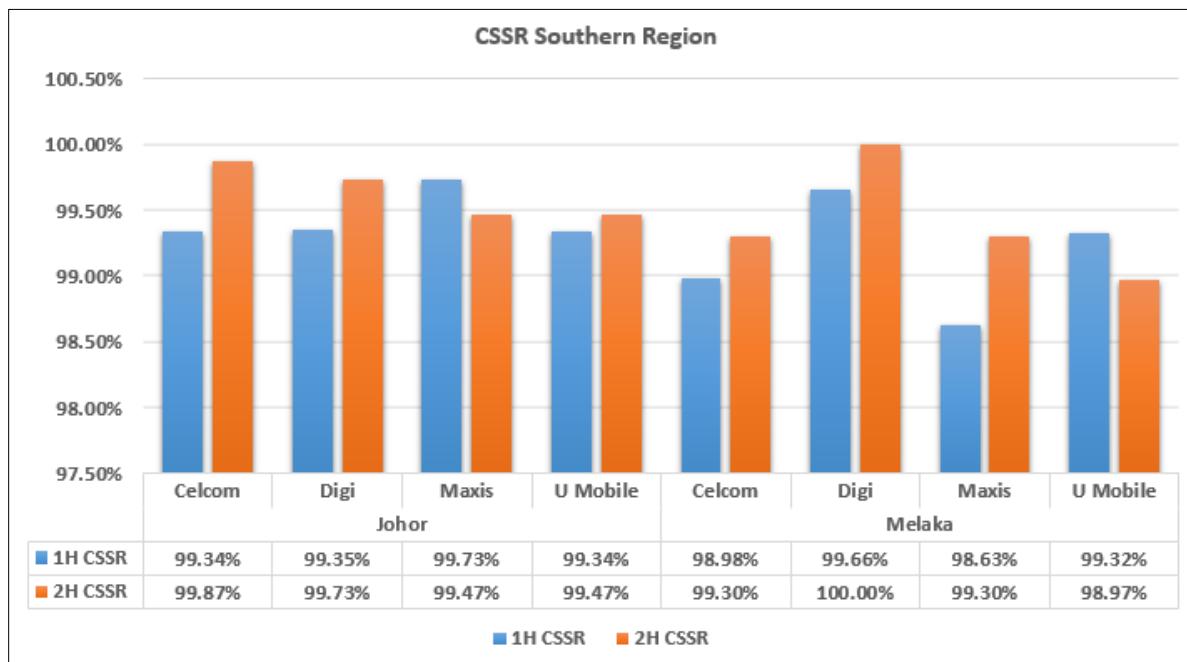
Rajah 52: Keputusan Keseluruhan Wilayah Selatan

Negeri	Pemberi Perkhidmatan	DCR	CSSR
Johor	Celcom	0.74%	99.61%
	Digi	1.26%	99.54%
	Maxis	1.20%	99.60%
Melaka	U Mobile	0.67%	99.41%
	Celcom	1.39%	99.14%
	Digi	0.86%	99.83%
Melaka	Maxis	1.05%	98.97%
	U Mobile	2.41%	99.15%

Rajah 53: DCR di Wilayah Selatan



Rajah 54: CSSR di Wilayah Selatan

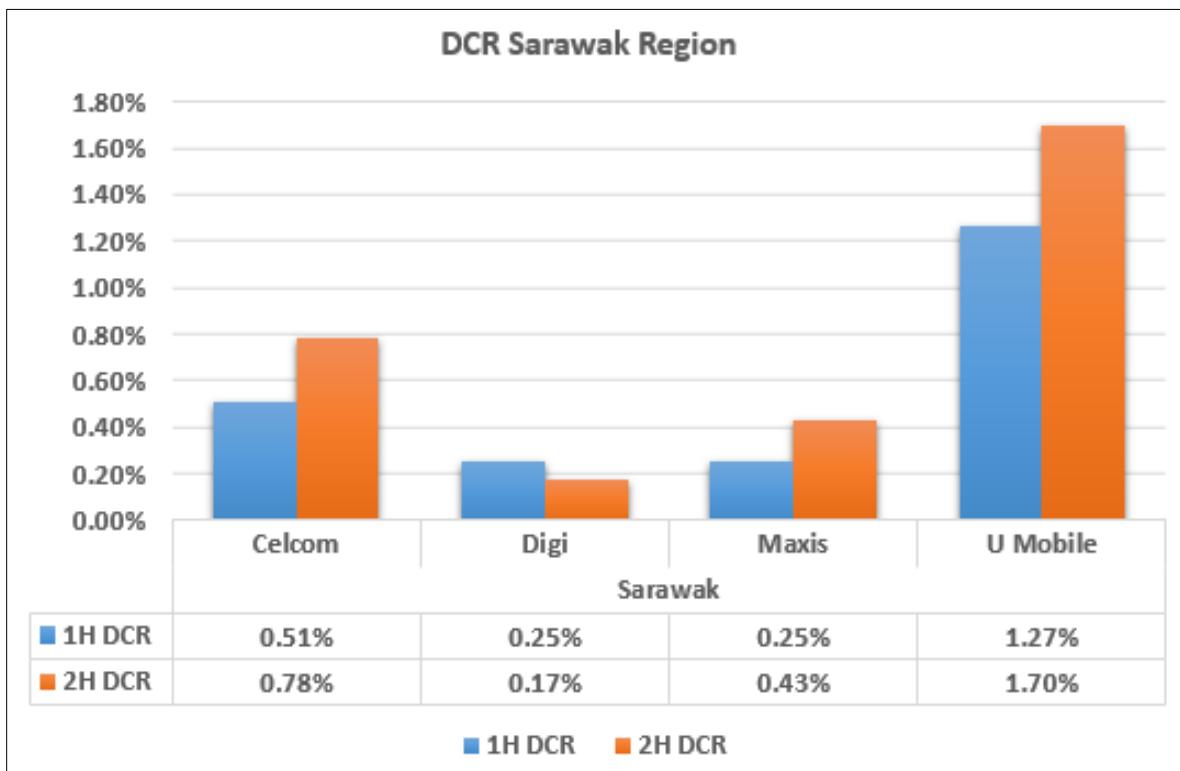


Sarawak

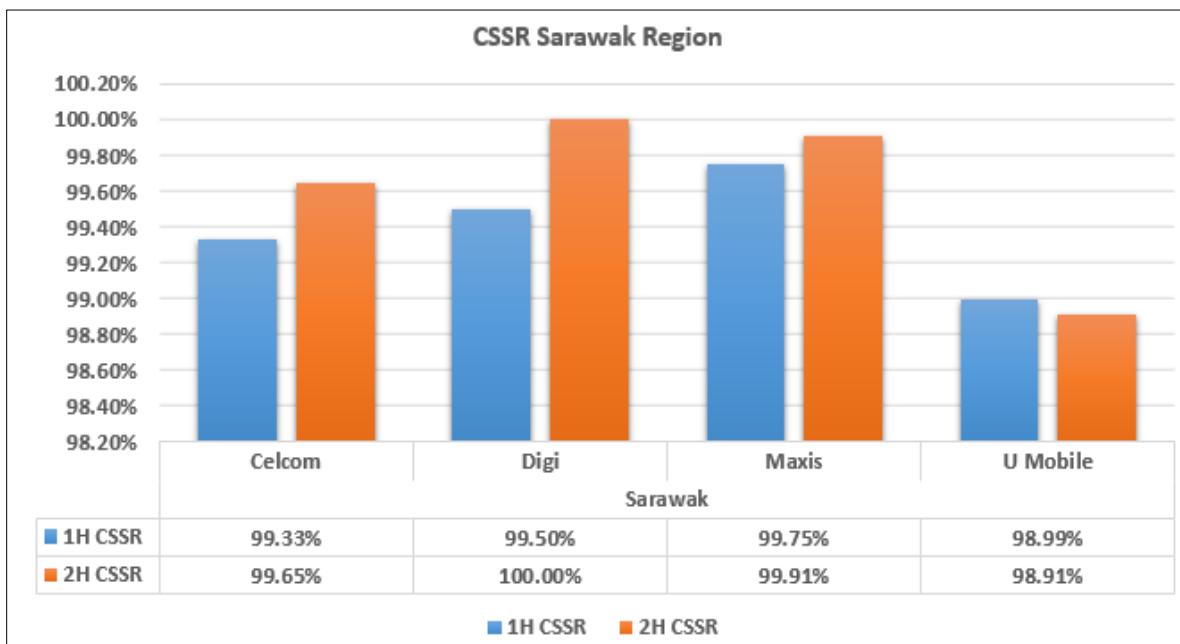
Rajah 55: Keputusan Keseluruhan Sarawak

Negeri	Pembekal Perkhidmatan	DCR	CSSR
		0.65%	99.49%
Sarawak	Celcom	0.21%	99.75%
	Digi	0.34%	99.83%
	Maxis	1.49%	98.95%
	Umobile		

Rajah 56: DCR Sarawak



Rajah 57: CSSR Sarawak

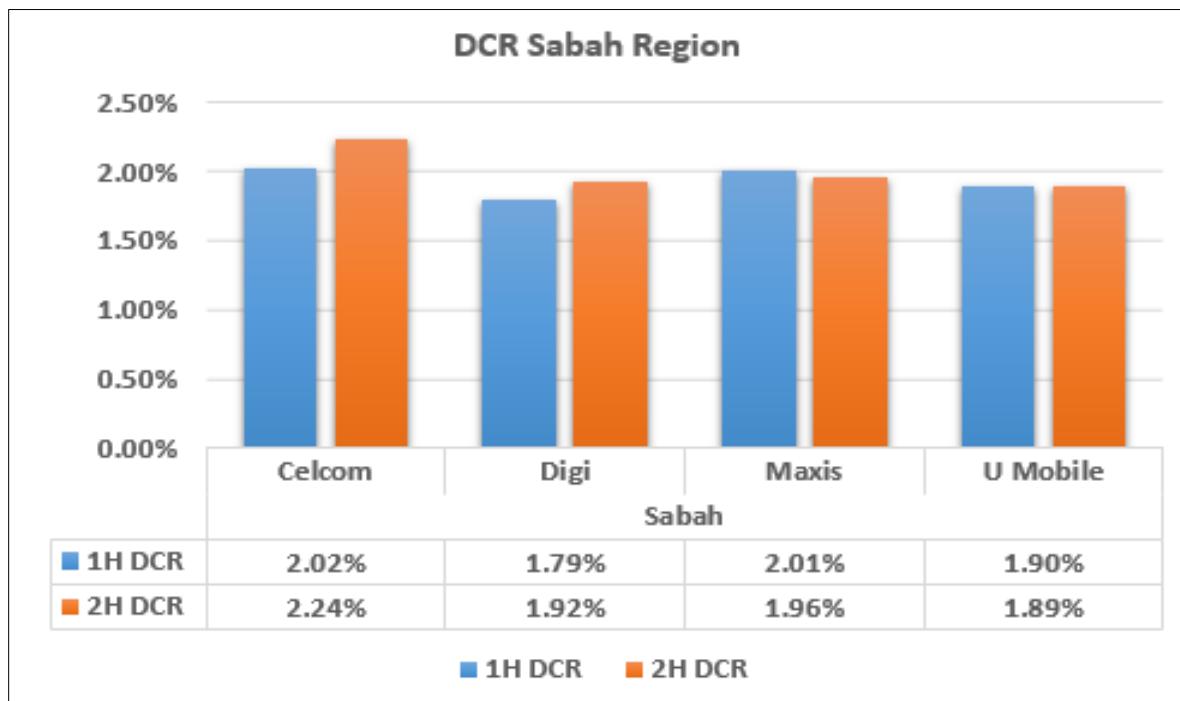


Sabah

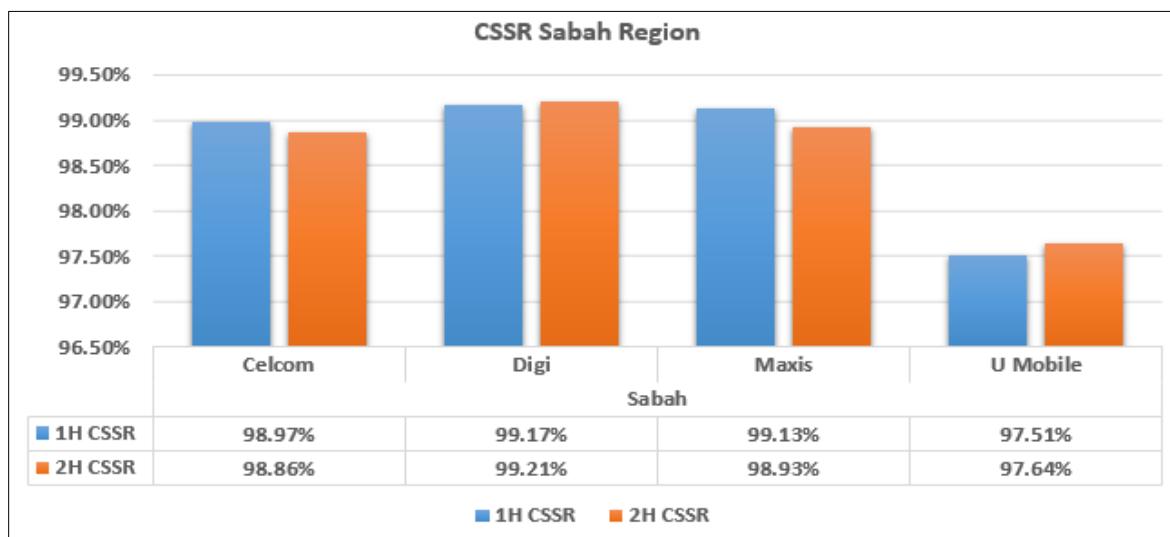
Rajah 58: Keputusan Keseluruhan Sabah

Negeri	Pembekal Perkhidmatan	DCR	CSSR
Sabah	Celcom	2.13%	98.92%
	Digi	1.86%	99.19%
	Maxis	1.99%	99.03%
	Umobile	1.90%	97.58%

Rajah 59: DCR Sabah



Rajah 60: CSSR Sabah



Kesimpulan

Jalur Lebar Tanpa Wayar

- Berdasarkan keputusan pengukuran yang dijalankan seluruh negara, Maxis telah mendominasi prestasi perkhidmatan jalur lebar tanpa wayar. Rangkaian perkhidmatan jalur lebar tanpa wayar Maxis mendahului dari segi purata kelajuan muat turun, kependaman rangkaian dan juga merekodkan purata peratusan kehilangan paket data yang terendah diseluruh negara.
- DiGi telah merekodkan prestasi kelajuan muat turun paling tinggi dengan kelajuan 125 Mbps.
- Kawasan yang diliputi oleh rangkaian perkhidmatan yang menggunakan teknologi LTE-A menunjukkan kelajuan muat turun yang lebih baik kepada para pengguna yang menggunakan telefon pintar yang berupaya menggunakan teknologi tersebut.
- Walaubagaimanapun, kelajaun muat turun bukanlah merupakan segalanya dalam dunia internet. Kependaman rangkaian, prestasi peralatan yang digunakan, kapasiti pelayan pembekal perkhidmatan, keupayaan rangkaian bersambung dan tingkah laku pengguna juga memberi impak kepada kualiti perkhidmatan.
- Jadual di bawah manunjukkan peningkatan prestasi dari segi purata kelajuan muat turun dari tahun 2017 ke 2018. Perlu diingatkan, kawasan pengukuran untuk tahun 2018 mungkin berbeza daripada kawasan pengukuran yang dibuat pada tahun sebelumnya

Pembekal Perkhidmatan	2017	2018	Peningkatan
Celcom	18.28 Mbps	19.92 Mbps	+8.97%
DiGi	15.57 Mbps	23.10 Mbps	+48.36%
Maxis	25.6 Mbps	35.02 Mbps	+36.80%
U Mobile	7.86 Mbps	13.10 Mbps	+66.67%
Webe	7.30 Mbps	9.73 Mbps	+33.29%
YTL (LTE)	N/A	17.52 Mbps	N/A

- Peningkatan prestasi yang ketara dapat dilihat pada tahun 2018 disebabkan oleh proses penstrukturran frekuensi yang telah berjaya dilaksanakan pada tahun 2017. U Mobile menunjukkan peningkatan purata kelajuan muat turun yang paling besar hasil daripada perkembangan kawasan liputan LTE yang telah dijalankan selepas selesai proses penstrukturran frekuensi.

Jalur Lebar Berwayar

- Melihat kepada keputusan kawasan-kawasan wilayah, penambahbaikan perkhidmatan jalur lebar berwayar adalah perlu. Di wilayah Selatan, Maxis menunjukkan kelajuan muat naik dibawah sasaran (85.69%), manakala TM menunjukkan purata kelajuan muat turun sebnayak 86.93% untuk wilayah Timur. Kedua-dua keputusan tersebut adalah berdasarkan kepada prestasi perkhidmatan gentian optic.

- Bagi perkhidmatan jalur lebar, teknologi gentian optic adalah lebih stabil berbanding dengan teknologi DSL. Oleh yang demikian, pada tahun 2018, TM telah mengambil langkah untuk mengatasi masalah kelajuan perkhidmatan Streamyx (DSL). Ini dapat dilihat daripada keputusan yang dicapai hasil pengukuran yang telah dijalankan.
- Namun begitu, teknologi DSL yang menggunakan tembaga sebagai medium perantara mengalami masalah untuk mematuhi standard kependaman rangkaian perkhidmatan internet disebabkan oleh prestasi tembaga yang semakin menurun setelah menjangkau jarak yang jauh. Disamping itu, kualiti tembaga itu sendiri akan berkurang setelah sekian lama dan ini boleh menjelaskan kualiti isyarat (*signal*), seterusnya meningkatkan jumlah kehilangan data.
- Pada tahun 2018, ketiga-tiga pembekal perkhidmatan jalur lebar berwayar telah melancarkan “Naik taraf pakej percuma” kepada pelanggan-pelanggan sediaada selaras dengan inisiatif kerajaan untuk “gandakan kelajuan pada separuh harga”. Kebanyakan pelanggan boleh melanggan perkhidmatan jalur lebar berwayar pada kelajuan 100Mbps, 300Mbps dan juga 1Gbps. Namun, peranti *router* dan *modem* juga perlu dinaiktaraf untuk membolehkan kelajuan pakej yang dilanggan dapat digunakan secara optimum.

Perkhidmatan Selular Awam

- Pembekal perkhidmatan menunjukkan prestasi yang memuaskan di dalam menyediakan perkhidmatan panggilan suara kepada pengguna berdasarkan kepada keseluruhan keputusan.
- Pembekal perkhidmatan merekodkan Kadar Panggilan Terputus di antara 0.47% - 1.15% dilaluan yang telah ditetapkan dan 1.20% - 1.85% bagi laluan seluruh negara. Sementara itu bagi Kadar Kejayaan Panggilan Bersambung bagi kesemua pembekal perkhidmatan berjaya untuk mencapai melebihi 99% bagi sambungan panggilan
- PCS iaitu SUARA, masih di ukur kerana terdapat penguna-pengguna yang masih menggunakan telefon biasa dan tidak memakai telefon pintar dalam membuat panggilan suara.