

PENGUKURAN KUALITAS JARINGAN INTERNET DENGAN SINYAL 4G LTE OPERATOR TELKOMSEL DI JALAN IMAM BONJOL KOTA MEDAN DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (QoS)

Yussa Ananda¹, Agung Prasetyo²

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

Jl. HM Jhoni 70 C Medan

ABSTRAK

Kebutuhan internet saat ini dalam komunikasi informasi semakin berkembang, jaringan internet semakin luas seperti teknologi 1G, 2G, 3G dan 4G. *Long Term Evolution* (LTE) adalah jaringan akses radio evolusi jangka panjang yang dikeluarkan oleh 3rd (*Generation Partnership Project*). Untuk mengetahui layanan jaringan internet di seputaran daerah Jln. Imam Bonjol Kota Medan maka telah dilakukan pengujian dan pengukuran dengan hasil akhir didapat rata-rata indeks QoS 3.2 dengan kategori memuaskan, yaitu dengan menggunakan metode *Quality Of Service* (QoS) untuk kualitas dan daya transfer data. Metode *Quality Of Service* (QoS) yang terdapat pada sebuah jaringan TCP/IP merupakan salah satu yang menitikberatkan untuk pengalokasian *bandwidth* didalam jaringan internet yang mengalir secara adil, sesuai kebutuhan. Parameter QoS yang bertumpu pada proses pengujian pada *throughput*, *delay time*, *latency time* dan *packet request time*.

Kata kunci : Internet, Sinyal, 4G LTE, Metode QoS

PENDAHULUAN.

Perkembangan teknologi informasi saat ini semakin maju dengan munculnya teknologi baru yang sering disebut dengan teknologi internet. Bahkan teknologi internet saat ini telah digunakan dari kalangan anak-anak, remaja, hingga yang sudah dewasa semua telah menggunakan internet, baik untuk jejaring sosial, pencarian informasi, maupun kebutuhan lainnya. Sebuah survei yang diselenggarakan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJSII) mengungkapkan bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia tahun 2016 mencapai 63 juta orang atau 24,23 persen dari total populasi negeri ini, pada tahun 2017 meningkat 13 persen menjadi 71,19 juta orang, dan pada 2018 mencapai 107 juta orang yang menggunakan internet. Sehingga tidak bisa dipungkiri lagi bahwa internet adalah salah satu kebutuhan bagi semua orang (Melo et al., 2012).

Internet (kependekan dari *international-networking*) adalah seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar sistem global *Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protocol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Rangkaian internet yang terbesar dinamakan Internet. Cara menghubungkan rangkaian dengan kaidah ini dinamakan *internetworking* ("antarjaringan"). Dengan banyaknya pengguna internet, untuk itu kualitas layanan internet yang diberikan oleh suatu *Internet Service Provider* (ISP) harus bagus untuk memberi pelayanan internet kepada para pengguna fasilitas internet (Dumond & Johnson, 2013).

Namun demikian sebagian besar pengguna internet belum tahu apakah kualitas layanan internet yang mereka peroleh dari *Internet Service Provider* langganannya mereka sudah baik atau belum, maka perlu dilakukannya pengujian jaringan internet dengan metode *Quality of Service* (QoS) (Siahaan et al., 2017).

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu service. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan di asosiasikan dengan suatu service (Page et al., 1998).

QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada Tabel 1. diperlihatkan nilai persentase dari QoS (Bolla et al., 2015).

Dalam melaksanakan penelitian ini digunakan beberapa referensi yang berhubungan dengan objek penelitian terutama dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian yang membahas mengenai arsitektur dan algoritma teknologi 4G dan rancangan jaringan 4G (Direktur Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Nonformal, 2015). dalam penelitian tersebut belum banyak teori mengenai teknologi jaringan 4G, oleh karenanya diperlukan pustaka lain untuk melengkapi penelitian mengenai jaringan 4G (Aryza et al., 2018).

Penelitian selanjutnya membahas mengenai kelebihan dan kelemahan jaringan 4G LTE di Indonesia, pada penelitian tersebut telah disebutkan beberapa dasar hukum, yang berupa undang undang pemerintah yang mengacu pada jaringan 4G LTE di Indonesia (Carlsson et al., 2018). Penelitian berikutnya yang digunakan sebagai bahan pustaka adalah penelitian mengenai Perkembangan Jaringan Nirkabel, di dalam penelitian tersebut dibahas mengenai jaringan sejarah wireless teknologi 1G, 2G, 3G, dan 4G (So et al., 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

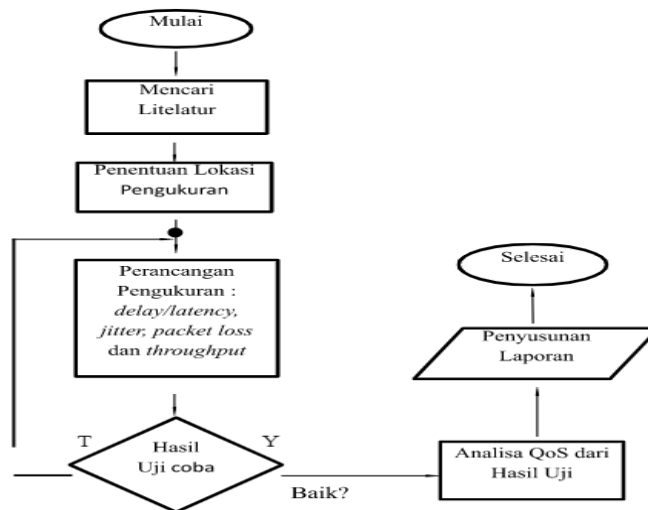
Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran secara langsung di Jln. Imam Bonjol. Dalam penelitian ini juga digunakan kajian pustaka serta informasi dari hasil *browsing* di *internet* guna mendapatkan data-data tambahan untuk mendukung kegiatan penelitian.

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian pustaka tentang *Quality of Service* (QoS)
2. Persiapan lokasi yang akan dilakukan pengukuran kecepatan jaringan internet di Jln. Imam Bonjol
3. Melakukan analisa terhadap parameter *Quality of Service* (QoS)
4. Menentukan daerah mana yang kualitas kecepatan jaringannya lebih baik

2.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alur penelitian di perlihatkan pada Gambar 2.1



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Keberhasilan pengumpulan data sangat dipengaruhi metode pengumpulan data yang digunakan. Data yang terkumpul akan digunakan sebagai bahan Analisis yang di tetapkan.

Dalam Penelitian ini di gunakan Parameter dari *Quality of service (QoS)* yaitu :

- a. *Throughput*
Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang di ukur dalam *bps (bit per second)*.
- b. *Packet Loss*
Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan.
- c. *Delay (Latency)*
Delay adalah Waktu yang dibutuhkan paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian, atau mengambil *route* yang lain untuk menghindari kemacetan.
- d. *Jitter* atau Variasi Kedatangan Paket
Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan.

HASIL DAN DISKUSI

3.1. Hasil Parameter QoS

Berikut Hasil dari parameter QoS *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay(Latency)* dan *Jitter*, untuk pengukuran di *website* google.co.id, facebook.com, blogspot.com, yahoo.com dan kaskus.co.id.

3.2. Throughput

Hasil pengukuran *Throughput* untuk masing-masing lokasi di Tabel 3.1 untuk setiap lokasi pada waktu pagi antara jam 08.00 WIB – 12.00 WIB dan sore antara jam 13.00 WIB – 17.00 WIB.

Tabel 1. Pengukuran Parameter *Throughput*

No	Lokasi	Rata-rata <i>Throughput</i> (%) Pagi	Rata-rata <i>Throughput</i> (%) Sore	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1	Yayasan Pendidikan Harapan Medan	11.28	10.45	1	Jelek
2	R.S Elisabeth Kota Medan	33.95	32.54	2	Sedang
3	Taman Ahmad Yani Kota Medan	29.87	27.45	2	Sedang
4	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	35.76	34.76	2	Sedang
5	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol	48.74	50.64	2	Sedang

Dari pengukuran parameter *Throughput* untuk pengukuran di website google.co.id, facebook.com, blogspot.com, yahoo.com dan kaskus.co.id pada pagi dan sore berdasarkan standar TIPHON. Yayasan Pendidikan Harapan Medan, rata-rata *Throughput* pagi adalah 11,28 % dan sore 10,45 % dengan indeks 1 dan kategori “Jelek”. R.S Elisabeth Kota Medan, rata-rata *Throughput* pagi adalah 33,95 % dan sore 32,54 % dengan indeks 2 dan kategori “Sedang”. Taman Ahmad Yani Kota Medan, rata-rata *Throughput* pagi adalah 29,87 % dan sore 27,45 % dengan indeks 2 dan kategori “Sedang”. Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol, rata-rata *Throughput* pagi adalah 35,76 % dan sore 34,76 dengan indeks 2 dan kategori “Sedang”. Bank Sumut Jl. Imam Bonjol, rata-rata *Throughput* pagi adalah 48,74 % dan sore 50,64 % dengan indeks 2 dan kategori “Sedang”.

3.3. Packet Loss

Hasil pengukuran *Packet Loss* untuk masing-masing lokasi serta berdasarkan nilai *Packet Loss* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks *Packet Loss* di Tabel 3.2 untuk setiap lokasi pada waktu pagi antara jam 08.00 WIB – 12.00 WIB dan sore antara jam 13.00 WIB – 17.00 WIB.

Tabel 2. Pengukuran Parameter *Packet Loss*

No	Lokasi	Rata-rata <i>Packet Loss</i> (%)		Keterangan	
		Pagi	Sore	Indeks	Kategori
1	Yayasan Pendidikan Harapan Medan	0 %	0 %	4	Sangat bagus
2	R.S Elisabeth Kota Medan	0 %	0 %	4	Sangat bagus
3	Taman Ahmad Yani Kota Medan	0 %	0 %	4	Sangat bagus
4	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	0 %	0 %	4	Sangat bagus
5	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol	0 %	0 %	4	Sangat bagus

Dari pengukuran parameter *packet loss* pagi dan sore berdasarkan standar TIPHON, untuk masing-masing lokasi dapat dilihat indeks dan kategori. Untuk hasil pengukuran di 5 lokasi, yaitu, Yayasan Pendidikan Harapan Medan, R.S Elisabeth Kota Medan, Taman Ahmad Yani Kota Medan, Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol, Bank Sumut Jl. Imam Bonjol, rata-rata *Packet Loss* di pagi dan sore adalah 0% dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”.

3.4. Delay (Latency)

Hasil pengukuran *Delay* untuk masing-masing lokasi serta berdasarkan nilai *Delay* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks *Delay* di Tabel 3.3 untuk setiap lokasi pada waktu pagi antara jam 08.00 WIB – 12.00 WIB dan sore antara jam 13.00 WIB – 17.00 WIB.

Tabel 3. Pengukuran Parameter *Delay*

No	Lokasi	Rata-rata <i>Delay</i> (ms)		Keterangan	
		Pagi	Sore	Indeks	Kategori
1	Yayasan Pendidikan Harapan Medan	72	70	4	Sangat bagus
2	R.S Elisabeth Kota Medan	62	60	4	Sangat bagus
3	Taman Ahmad Yani Kota Medan	75	65	4	Sangat bagus
4	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	72	69	4	Sangat bagus
5	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol	70	68	4	Sangat bagus

Dari pengukuran parameter *Delay (Latency)* pagi dan sore berdasarkan standar TIPHON, untuk masing-masing lokasi dapat dilihat indeks dan kategori. Yayasan Pendidikan Harapan Medan, rata-rata *delay* pagi adalah 72(ms) dan sore 70(ms) dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”, R.S Elisabeth Kota Medan, rata-rata *delay* pagi adalah 62(ms) dan sore 60(ms) dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”, Taman Ahmad Yani Kota Medan, rata-rata *delay* pagi adalah 75(ms) dan sore 65(ms) dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”, Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol, rata-rata *delay* pagi adalah 72(ms) dan sore 69(ms) dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”, Bank Sumut Jl. Imam Bonjol, rata-rata *delay* pagi adalah 70(ms) dan sore 68(ms) dengan indeks 4 dan kategori “Sangat bagus”.

3.5. Jitter

Hasil pengukuran *Jitter* untuk masing-masing lokasi serta berdasarkan nilai *Jitter* sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi yaitu rata-rata indeks *Jitter* di Tabel 3.4 untuk setiap lokasi pada waktu pagi antara jam 08.00 WIB – 12.00 WIB dan sore antara jam 13.00 WIB – 17.00 WIB.

Tabel 4. Pengukuran Parameter *Jitter*

No	Lokasi	Rata-rata <i>Jitter</i> (ms)		Keterangan	
		Pagi	Sore	Indeks	Kategori
1	Yayasan Pendidikan Harapan Medan	65	63	3	Bagus
2	R.S Elisabeth Kota Medan	39	38	3	Bagus
3	Taman Ahmad Yani Kota Medan	25	27	3	Bagus
4	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	54	50	3	Bagus
5	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol	56	53	3	Bagus

Dari pengukuran parameter *Jitter* pagi dan sore berdasarkan standar TIPHON, untuk masing-masing lokasi dapat dilihat indeks dan kategori. Yayasan Pendidikan Harapan Medan, rata-rata *Jitter* pagi adalah 65(ms) dan sore 63(ms) dengan indeks 3 dan kategori “Bagus”, R.S Elisabeth Kota Medan, rata-rata *Jitter* pagi adalah 39(ms) dan sore 38(ms) dengan indeks 3 dan kategori “Bagus”, Taman Ahmad Yani Kota Medan, rata-rata *Jitter* pagi adalah 25(ms) dan sore 27(ms) dengan indeks 3 dan kategori “Bagus”, Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol, rata-rata *Jitter* pagi adalah 54(ms) dan sore 50(ms) dengan indeks 3 dan kategori “Bagus”, Bank Sumut Jl. Imam Bonjol, rata-rata *Jitter* pagi adalah 56(ms) dan sore 53(ms) dengan indeks 3 dan kategori “Bagus”.

3.6. Rekapitulasi Nilai *Quality of Service (QoS)*

Rekapitulasi hasil pengukuran dan perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel .5 Rekapitulasi Perhitungan Parameter QoS

No	Parameter QoS	Analisis QoS				
		Yayasan Pendidikan Harapan Medan	R.S Elisabeth Kota Medan	Taman Ahmad Yani Kota Medan	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol
1	Troughput (%)	10.86	33.24	28.66	35.26	49.69
2	Packet Loss (%)	0	0	0	0	0
3	Delay (ms)	71	61	70	70,5	69
4	Jitter (ms)	64	38,5	26	52	54,5

3.7. Indeks Nilai *Quality of Service* (QoS)

Rekapitulasi rata-rata nilai QoS di setiap lokasi di perlihatkan pada Tabel 3.6 dan berdasarkan nilai QoS dengan versi TIPHON sebagai standarisasi untuk kategori nilai QoS 3,8 – 4, “Sangat Memuaskan” jika nilai QoS 3 – 3,79, “Memuaskan” jika nilai QoS 2 – 2,99, “Kurang Memuaskan” dan jika nilai QoS 1 – 1,99, “Jelek” sesuai dengan Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Indeks Nilai QoS

No	Parameter QoS	Nilai Indeks QoS				
		Yayasan Pendidikan Harapan Medan	R.S Elisabeth Kota Medan	Taman Ahmad Yani Kota Medan	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol
1	Troughput (%)	1	2	2	2	2
2	Packet Loss (%)	4	4	4	4	4
3	Delay (ms)	4	4	4	4	4
4	Jitter (ms)	3	3	3	3	3
Rata-rata Indeks QoS		3	3.25	3.25	3.25	3.25

Tabel 7. Indeks Parameter QoS di Lokasi Jl. Imam Bonjol Kota Medan

No	Lokasi	Nilai	Kategori
1	Yayasan Pendidikan Harapan Medan	3	Memuaskan
2	R.S Elisabeth Kota Medan	3,25	Memuaskan
3	Taman Ahmad Yani Kota Medan	3,25	Memuaskan
4	Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol	3,25	Memuaskan
5	Bank Sumut Jl. Imam Bonjol	3,25	Memuaskan

Dari nilai indeks QoS standar TIPHON, untuk masing-masing lokasi dapat dilihat nilai QoSnya. Yayasan Pendidikan Harapan Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3 dengan kategori “Memuaskan”, R.S Elisabeth Kota Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Taman Ahmad Yani Kota Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Bank Sumut Jl. Imam Bonjol dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis *Quality of Service* (QoS) jaringan internet di 5 titik Jln. Imam Bonjol Kota Medan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk mengukur *Quality of Service* (QoS) jaringan internet di 5 lokasi Jln. Imam Bonjol Kota Medan, parameter-parameter yang digunakan yaitu *delay/latency*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dengan menggunakan aplikasi *mobile* yaitu *nPerf* dan *Speedtest.net* sebagai tools pengukurannya.
2. Berdasarkan hasil pengukuran maka didapat nilai QoS untuk setiap lokasi yaitu Yayasan Pendidikan Harapan Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3 dengan kategori “Memuaskan”, R.S Elisabeth Kota Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Taman Ahmad Yani Kota Medan dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Supermarket Berastagi Jl. Imam bonjol dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”, Bank Sumut Jl. Imam Bonjol dengan nilai indeks QoS yaitu 3,25 dengan kategori “Memuaskan”.
3. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan maka diketahui kualitas jaringan internet yang lebih baik dari 5 lokasi pengukuran untuk parameter *Throughput* yaitu Bank Sumut Jl. Imam Bonjol Kota Medan, dengan rata-rata *Throughput* 49,69 % untuk mengakses di *website* *google.co.id*, *facebook.com*, *blogspot.com*, *yahoo.com* dan *kaskus.co.id*.

REFERENSI

- Aryza, S., Irwanto, M., Khairunizam, W., Lubis, Z., Putri, M., Ramadhan, A., Hulu, F. N., Wibowo, P., Novalianda, S., & Rahim, R. (2018). An effect sensitivity harmonics of rotor induction motors based on fuzzy logic. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2.13 Special Issue 13), 418–420. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.13.16936>
- Bolla, M. E., Messah, Y. A., Johanes, L., Flores, J., Flores, R. J., Pelayanan, T., Lalu, S., & Satu, L. (2015). *KAJIAN PENERAPAN REKAYASA LALU LINTAS SISTEM SATU. IV*(2), 217–230.
- Carlsson, A., Kuzminykh, I., Franksson, R., & Liljegren, A. (2018). Measuring a LoRa Network: Performance, Possibilities and Limitations. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 11118 LNCS*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01168-0_11
- Direktur Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Nonformal, dan I. dan D. P. P. M. (2015). *Petunjuk Tennis Pengajaran, Penyaluran, dan Pengelolaan Bantuan Taman Bacaan Masyarakat Rintisan*. [http://repositori.kemdikbud.go.id/1233/1/Petunjuk Teknis TBM Rintisan.pdf](http://repositori.kemdikbud.go.id/1233/1/Petunjuk%20Teknis%20TBM%20Rintisan.pdf)

- Dumond, E. J., & Johnson, T. W. (2013). Managing university business educational quality: ISO or AACSB? *Quality Assurance in Education*, 21(2), 127–144. <https://doi.org/10.1108/09684881311310674>
- Melo, P., Castro, R. De, & Esteves Araújo, R. (2012). Evaluation of an Energy Loss-Minimization Algorithm for EVs Based on Induction Motor. In *Induction Motors – Modelling and Control* (pp. 401–426). <https://doi.org/10.5772/52280>
- Page, R. R., Gilbert, C., & Dolan, S. (1998). *A guide to cultural landscape reports: contents, process, and techniques* (Vol. 1). US Department of the Interior, National Park Service, Cultural Resource Stewardship and Partnerships, Park Historic Structures and Cultural Landscapes Program.
- Siahaan, A. P. U., Aryza, S., Rahim, R., & Lubis, A. H. (2017). Comparison Between Dynamic And Static Blocks In Sequitur Algorithm. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 19(04), 39–43. <https://doi.org/10.9790/0661-1904013943>
- So, J., Kim, D., Kim, H., Lee, H., & Park, S. (2016). LoRaCloud: LoRa platform on OpenStack. *IEEE NETSOFT 2016 - 2016 IEEE NetSoft Conference and Workshops: Software-Defined Infrastructure for Networks, Clouds, IoT and Services*, 431–434. <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2016.7502471>