Analisis Kepuasan Optimalisasi Kinerja Jaringan Berbasis Load Balancing dan Wifi-Offload Menggunakan Uji T Paired (Studi Kasus pada UPN Veteran Jakarta)

Fajar Rahayu I Mariati^{1,*}, Mohammad Rachman Waluyo², Teris Ekamila Wahyundari³

^{1,3} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, 12450, Indonesia

² Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, 12450, Indonesia

* E-mail : fajarrahayu@upnvj.ac.id

Abstrak

Penggunaan WiFi merupakan salah satu teknologi yang tepat untuk melakukan pembelajaran di lingkungan universitas. Karena itu, sarana dan prasarana telekomunikasi haruslah mumpuni dalam memenuhi kebutuhan untuk berkomunikasi dengan cepat, dan tanpa batas. Semua pengguna jaringan WiFi di lingkungan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta, dapat berkomunikasi tanpa lagi menunggu antrian. Tantangan utama pada sistem komunikasi *nirkabel* adalah sumber daya yang tidak dapat mengimbangi akan lonjakan trafik yang terjadi akibat penggunaannya, maka fenomena *bottleneck* terjadi. Pada ruang dosen Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta belum terdapat hotspot yang mumpuni dalam menyediakan jaringan wifi yang menyebabkan *surfing*. Oleh karena itu solusi pemerataan trafik yang ada pada setiap segmen berbasiskan data pengguna Wifi dan jumlah user yang mengakses setiap harinya dan orientasi akhirnya bagaimana kepuasan optimalisasi kinerja jaringan berbasis *Load Balancing* dan *Wifi-Offload* menggunakan Uji T Paired. Dari pengujian dengan SPSS untuk Uji Normalitas didapat nilai Sig= 0,434 > 0,05 dan 0,344 > 0,05 berarti sebaran datanya normal sedangkan untuk pengujian t Test didapat penambahan fasilitas hotspot terjadi peningkatan sebesar 99,323, peningkatan sebesar itu secara statistik bisa dikatakan benar-benar meningkat maka diperoleh nilai t sebesar -3,279 dengan nilai signifikansi = 0,003 < 0.05 berarti ada perbedaan. Bisa disimpulkan bahwa sebaiknya diberikan fasilitas tambahan mempengaruhi peningkatan rata-rata pemakaian sebesar 99,323 dimana peningkatan yang terjadi antara 37,464 sd 161,181.

Kata kunci : *Industri 4.0, Wifi-Offload, Bottleneck, Surfing, Data Traffic, Hotspot, Load Balancing, Uji T Paired*

Pendahuluan

Kebutuhan manusia pada era globalisasi sekarang terhadap informasi dan komunikasi menjadi pendorong terjadinya kemajuan yang sangat pesat pada sarana informasi dan komunikasi [1]. Hal tersebut menyebabkan, Terjadinya peningkatan dan pertumbuhan layanan data secara global seiring peningkatan penggunaan perangkat elektronik [2]. Jaringan internet berada pada berbagai sektor dan digunakan dalam berbagai aktifitas, terlebih lagi pada tren otomasi, industri 4.0 [3]. Hal tersebut mendorong perusahaan untuk mampu bersaing secara global. Dengan cara menunjukkan keunggulan dari produk maupun jasa dibandingkan dengan kompetitornya [4]. Kualitas termasuk ke dalam aspek yang harus menjadi titik pusat perhatian perusahaan dalam dunia bisnis [5]. Tantangan utama pada sistem komunikasi *nirkabel* adalah sumber daya yang tidak dapat mengimbangi akan lonjakan-lonjakan trafik yang terjadi akibat penggunaan. Apabila sumber daya terutama infrastruktur yang ada saat ini kurang siap menerima lonjakan tersebut, maka fenomena *bottleneck* dapat terjadi. Lonjakan trafik ini bisa diatasi dengan menggunakan teknologi WiFi. Perangkat elektronik yang dapat menggunakan teknologi Wi-Fi (Sumber jaringan) yaitu melalui hotspot. Hotspot ini mempunyai titik jaringan Hotspot dan memiliki jarak 20 meter di dalam ruangan dan luar ruangan. Lingkup dari hotspot dapat mencakup suatu ruangan dengan dinding yang terhalang oleh gelombang radio sekitar 20m². Hotspot ini dapat diposisikan secara saling berdekatan jaraknya. Pada ruang dosen Fakultas Teknik Universitas

Pembangunan Nasional (UPN) Veteran Jakarta, belum terdapat hotspot mumpuni dalam menyediakan jaringan wifi. Para dosen sering sekali mengalami putus koneksi internet pada saat sedang surfing untuk pengajaran. Permasalahan ini dirasa sedikit mengganggu jalannya pengajaran secara daring, juga sedikit mengganggu dalam hal akses materi pengajaran.

Teknologi WiFi sebenarnya sudah diterapkan sejak lama. Pada [6-7] suatu platform perusahaan telekomunikasi berkelas dapat mendukung standar Wi-Fi dan Seluler, serta diinovasikan untuk membangun kerjasama antara jaringan Wi-Fi dengan jaringan Seluler yang aman. *Load Balancing* antar GW sangat efektif digunakan untuk NGN *Mobile* yang berbasis IP. Dalam menghindari GW yang mengalami kepadatan atau kemacetan sehingga dapat berkontribusi untuk mengoptimalkan kinerja jaringan secara keseluruhan [8-9]. Pada penelitian [10] penulis menawarkan solusi pemerataan trafik yang ada pada setiap segmen dengan menggunakan metode pemerataan trafik, keuntungan dari penggunaan pemerataan trafik yaitu:

1. Peningkatan kinerja sistem secara keseluruhan
2. Beban trafik yang merata
3. Waktu respon lebih pendek
4. *Throughput* lebih tinggi
5. Jaringan lebih siap menerima perkembangan atau penambahan beban

Dalam mengatasi ketimpangan trafik di ruang dosen Fakultas Teknik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengatasi permasalahan *bottle neck* pada jaringan, memberikan pemerataan trafik komunikasi serta menjaga kualitas jaringan telekomunikasi pada lingkungan Fakultas Teknik UPN Jakarta, sehingga dengan penelitian ini mampu mengatasi permasalahan pada penggunaan trafik yang tidak merata, serta dapat memberikan kontribusi yang kuat untuk pengembangan teknologi di Fakultas Teknik khususnya untuk pengguna Dosen yang mengakses jaringan wifi di Ruang Dosen lantai 2.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data trafik yang terekam oleh pusat telekomunikasi Universitas. Adapun data yang diambil merupakan data trafik serta data pengguna baik sebelum dipasang hotspot, dan setelah dipasang hotspot pada Ruang dosen Lantai 2 Fakultas Teknik UPN Jakarta. Adapun posisi hotspot terpasang ada di lantai 2. Penelitian *load balancing* ini dilakukan 4 proses.

1. Metadata dilakukan dengan 3 langkah, pertama pengamatan jaringan yang ada di UPN dan Fakultas Teknik dan bagaimana layanan Internet di Fakultas Teknik, langkah selanjutnya sistem merancang *load balancing*. Langkah kedua dengan wawancara, proses wawancara terkait bagaimana rancangan jaringan di Fakultas Teknik.
2. Analisis jaringan dilakukan untuk melihat kondisi Wifi saat ini. Analisis ini dilihat topologi jaringan yang digunakan.
3. Perancangan *load balancing* dilakukan dari hasil analisis jaringan. Design rancangan akan menghasilkan skema yang cocok untuk *load balancing*,
4. Test sistem *load balancing*. Pengujian metadata meliputi bagaimana keberhasilan sistem *load balancing* apakah berhasil jika koneksi *off* dan bagaimana jaringan cadangan berjalan untuk mengganti koneksi utama yang *off* (Keseimbangan koneksi dan kondisi IP).

Populasi

Populasi penelitian adalah semua dosen di Fakultas Teknik dengan dosen 30, dikarenakan populasi kurang dari 100 orang, maka sesuai teori, sample penelitian sama dengan populasi penelitian.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer.

Gambar 1. Data Pengguna Wifi

Gambar 2. Analisis jumlah user yang terlayani di Ruang Dosen lantai 2 Fakultas Teknik

Gambar 3. Data Jaringan Wifi

Gambar 4. Hotspot yang dipasang di Ruang Dosen lantai 2

Hasil Penelitian

Pengolahan Data

Semua proses uji instrumen dalam penelitian ini tidak dilakukan secara perhitungan manual tetapi menggunakan program IBM SPSS 25. Data yang digunakan adalah data traffic sebelum penambahan hotspot yaitu bulan Mei - Juni (MJ) dan data traffic penambahan hotspot yaitu di bulan Juli – Agustus (JA)

Demografi

Demografi penelitian ini adalah semua dosen yang di lantai 2 yang berjumlah 30 orang.

Tabel 1. Tanggal 4 Agustus

TANGGAL 4 AGUSTUS (PUKUL 13.00-18.00)

No	JAM	CLIENT		TRAFFIC	
		ALL USERS	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1.	13.00	48	-	3.1 GB	-
2.	14.00	50	-	1.4 GB	-
3.	15.00	23	-	0.85 GB	-
4.	16.00	26	-	0.98 GB	-
5.	17.00	37	-	1 GB	-
6.	18.00	36	-	1.6 GB	-

Tabel 2. Tanggal 5 Agustus

TANGGAL 5 AGUSTUS (PUKUL 04.00 – 11.00)

NO	JAM	CLIENT		TRAFFIC	
		ALL USER	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1.	04.00	9	-	1 GB	-
2.	05.00	11	-	1.1 GB	-
3.	06.00	18	-	0.45 GB	-
4.	07.00	13	-	0.31 GB	-
5.	08.00	25	-	0.43 GB	-
6.	09.00	22	-	0.7 GB	-
7.	10.00	21	-	0.37 GB	-
8.	11.00	0	-	0.49 GB	30 KB (FT.R.DOSEN)

Tabel 3. Mei 2019

No.	TANGGAL	CLIENT		TRAFFIC	
		ALL USERS	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1.	1 Mei 2019	646	-	120 GB	-
2.	2 Mei 2019	575	-	100 GB	-
3.	3 Mei 2019	536	-	97 GB	-
4.	4 Mei 2019	213	-	33 GB	-
5.	5 Mei 2019	169	-	12 GB	-
6.	6 Mei 2019	657	-	140 GB	-
7.	7 Mei 2019	572	-	110 GB	-
8.	8 Mei 2019	646	-	120 GB	-
9.	9 Mei 2019	610	-	140 GB	-
10.	10 Mei 2019	530	-	110 GB	-
11.	11 Mei 2019	220	-	38 GB	-
12.	12 Mei 2019	147	-	17 GB	-
13.	13 Mei 2019	647	-	170 GB	-
14.	14 Mei 2019	609	-	180 GB	-
15.	15 Mei 2019	535	-	130 GB	-
16.	16 Mei 2019	507	-	130 GB	-
17.	17 Mei 2019	523	-	180 GB	-
18.	18 Mei 2019	183	-	49 GB	-
19.	19 Mei 2019	179	-	24 GB	-
20.	20 Mei 2019	665	-	170 GB	-
21.	21 Mei 2019	442	-	120GB	-
22.	22 Mei 2019	446	-	120 GB	-
23.	23 Mei 2019	729	-	160 GB	-
24.	24 Mei 2019	599	-	180 GB	-
25.	25 Mei 2019	251	-	61 GB	-
26.	26 Mei 2019	174	-	28 GB	-
27.	27 Mei 2019	651	-	190 GB	-
28.	28 Mei 2019	677	-	200 GB	-
29.	29 Mei 2019	535	-	130 GB	-
30.	30 Mei 2019	507	-	130 GB	-
31.	31 MEI 2019	344	-	95 GB	-

Tabel 4. Juni 2019

No	TANGGAL	CLIENT		TRAFFIC	
		ALL USERS	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1	1 JUNI 2019	220	-	38 GB	-
2.	2 JUNI 2019	147	-	17 GB	-
3.	3 JUNI 2019	647	-	170 GB	-
4.	4 JUNI 2019	669	-	180 GB	-
5.	5 JUNI 2019	535	-	130 GB	-
6.	6 JUNI 2019	507	-	130 GB	-
7.	7 JUNI 2019	523	-	180 GB	-
8.	8 JUNI 2019	183	-	49 GB	-
9.	9 JUNI 2019	179	-	24 GB	-
10.	10 JUNI 2019	665	-	170 GB	-
11.	11 JUNI 2019	442	-	120GB	-
12.	12 JUNI 2019	446	-	120 GB	-
13.	13 JUNI 2019	729	-	160 GB	-
14.	14 JUNI 2019	599	-	180 GB	-
15	15 JUNI 2019	251	-	61 GB	-
16.	16 JUNI 2019	169	-	12 GB	-
17.	17 JUNI 2019	657	-	140 GB	-
18.	18 JUNI 2019	572	-	110 GB	-
19	19 JUNI 2019	646	-	120 GB	-
20.	20 JUNI 2019	610	-	140 GB	-
21.	21 JUNI 2019	530	-	110 GB	-
22.	22 JUNI 2019	220	-	38 GB	-
23.	23 JUNI 2019	147	-	17 GB	-
24.	24 JUNI 2019	647	-	170 GB	-
25.	25 JUNI 2019	669	-	180 GB	-
26.	26 JUNI 2019	535	-	130 GB	-
27.	27 JUNI 2019	507	-	130 GB	-
28.	28 JUNI 2019	523	-	180 GB	-
29.	29 JUNI 2019	183	-	49 GB	-
30.	30 JUNI 2019	154	84 (FT.LT1.102)	22 GB	13 GB (FT.T1.102)

Tabel 5. Juli 2019

No	TANGGAL	CLIENT		TRAFFIC	
		ALL USERS	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1	1 JULI 2019	665	-	170 GB	-
2.	2 JULI 2019	572	-	110 GB	-
3.	3 JULI 2019	646	-	120 GB	-
4.	4 JULI 2019	575	-	100 GB	-
5.	5 JULI 2019	536	-	97 GB	-
6.	6 JULI 2019	231	-	33 GB	-
7.	7 JULI 2019	169	-	12 GB	-
8.	8 JULI 2019	657	-	140 GB	-
9	9 JULI 2019	572	-	110 GB	-
10	10 JULI 2019	646	-	120 GB	-
11.	11 JULI 2019	610	-	140 GB	-
12.	12 JULI 2019	530	-	110 GB	-
13.	13 JULI 2019	220	-	38 GB	-
14.	14 JULI 2019	147	-	17 GB	-
15.	15 JULI 2019	647	-	170 GB	-
16.	16 JULI 2019	669	-	180 GB	-
17.	17 JULI 2019	535	-	130 GB	-
18.	18 JULI 2019	507	-	130 GB	-
19.	19 JULI 2019	523	-	180 GB	-
20.	20 JULI 2019	183	-	49 GB	-
21.	21 JULI 2019	179	-	24 GB	-
22.	22 JULI 2019	665	-	170 GB	-
23.	23 JULI 2019	442	-	120GB	-
24.	24 JULI 2019	446	-	120 GB	-
25.	25 JULI 2019	729	-	160 GB	-
26.	26 JULI 2019	599	-	180 GB	-
27.	27 JULI 2019	251	-	61 GB	-
28.	28 JULI 2019	174	-	28 GB	-
29.	29 JULI 2019	651	-	190 GB	-
30.	30 JULI 2019	677	-	200 GB	-

Tabel 6. Agustus 2019

		ALL USERS	USER DETAIL	ALL USERS	USER DETAIL
1	1 AGUSTUS 2019	681	-	200 GB	-
2.	2 AGUSTUS 2019	564	-	150 GB	-
3.	3 AGUSTUS 2019	182	-	49 GB	-
4.	4 AGUSTUS 2019	0	-	21 GB	110 KB (FT.RDOSEN)
5.	5 AGUSTUS 2019	647	-	170 GB	-
6.	6 AGUSTUS 2019	669	-	180 GB	-
7.	7 AGUSTUS 2019	535	-	130 GB	-
8.	8 AGUSTUS 2019	507	-	130 GB	-
9.	9 AGUSTUS 2019	523	-	180 GB	-
10.	10 AGUSTUS 2019	183	-	49 GB	-
11.	11 AGUSTUS 2019	179	-	24 GB	-
12.	12 AGUSTUS 2019	665	-	170 GB	-
13.	13 AGUSTUS 2019	442	-	120GB	-
14.	14 AGUSTUS 2019	446	-	120 GB	-
15	15 AGUSTUS 2019	729	-	160 GB	-
16.	16 AGUSTUS 2019	599	-	180 GB	-
17.	17 AGUSTUS 2019	251	-	61 GB	-
18.	18 AGUSTUS 2019	174	-	28 GB	-
19	19 AGUSTUS 2019	651	-	190 GB	-
20.	20 AGUSTUS 2019	677	-	200 GB	-
21.	21 AGUSTUS 2019	646	-	120 GB	-
22.	22 AGUSTUS 2019	610	-	140 GB	-
23.	23 AGUSTUS 2019	530	-	110 GB	-
24.	24 AGUSTUS 2019	220	-	38 GB	-
25.	25 AGUSTUS 2019	147	-	17 GB	-
26.	26 AGUSTUS 2019	647	-	170 GB	-
27.	27 AGUSTUS 2019	669	-	180 GB	-
28.	28 AGUSTUS 2019	535	-	130 GB	-
29.	29 AGUSTUS 2019	507	-	130 GB	-
30.	30 AGUSTUS 2019	523	-	180 GB	-
31.	31 AGUSTUS 2019	329	113 (FT.LT1.102)	50 GB	20 GB (FT.LT1.102)

Tabel 7. Pengujian Normalitas

		Sebelum (MJ)	Sesudah (JA)
N		31	31
Parameter	Mean	460,306	559,629
	Std. Deviation	116,2616	87,4884
Most Extreme	Absolute	,156	,168
Differences	Positive	,147	,088
	Negative	-,156	-,168
Kolmogorov Smirnov		,871	,937
Sig (2 tailed)		,434	,344

a. Distribution is normal

Sig= 0,434 > 0,05 dan 0,344 > 0,05 berarti sebaran datanya normal.

T-Test

Tabel 8. Paired Sample

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	Sebelum (MJ)	460.306	31	116,2616	20,8812
1	Sesudah (JA)	559,629	31	87,4884	15,7134

Tabel 9. Paired Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum (MJ) & Sesudah (JA)	31	-,357	0,48

Tabel 10. Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum (MJ) – Sesudah (JA)	-99,323	168,6423	30,2890	-161,181	-37,464	-3,279	,003	30

Dengan diberikan fasilitas baru penambahan hotspot terjadi peningkatan sebesar 99,323, peningkatan sebesar itu secara statistic bisa dikatakan benar-benar meningkat maka diperoleh nilai t sebesar -3,279 dengan nilai sig= 0,003 < 0,05 berarti ada perbedaan. Bisa disimpulkan bahwa harus diberikan fasilitas tambahan mempengaruhi peningkatan rata-rata pemakaian sebesar 99,323 dimana peningkatan yang terjadi antara 37,464 sd 161,181.

Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan, pengujian dan pembahasan hasil dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- Berdasarkan pengujian dengan SPSS terjadi peningkatan sebesar 99,323, peningkatan sebesar itu secara statistic bisa dikatakan benar-benar meningkat dengan nilai pengujian t sebesar -3,279, sig= 0,003 < 0,05.
- Tahap pertama dari penelitian ini adalah memperbaiki kebutuhan jaringan wifi telekomunikasi di ruang Dosen lantai 2 Fakultas Teknik, Kampus Limo dengan cara menambah akses poin yang dapat menjangkau semua pengguna di ruang Dosen lantai 2 tersebut.
- Dengan adanya penambahan akses point tersebut, saat ini jaringan wifi pada ruang Dosen lantai 2, Fakultas Teknik, Kampus Limo dapat diakses dengan mudah dan lancar tanpa ada lagi kesulitan ataupun keterlambatan pengaksesan.

Daftar Pustaka

- [1] Haryanto, M. D., & Riadi, I. 2014. Analisis dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Teknik Load Balancing: Studi Kasus Jaringan UAD Kampus 3. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(3), 172-180.
- [2] Rahmatillah, F., Usman, U. K., Riza, T. A. 2015. Analisis Performansi Traffic Offload Data Antara 3g dan Wifi. *e-Proceeding of Engineering*, 2(1), 42-51.
- [3] Rahman, T., Sumarna, Nurdin, H. 2020. Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet. *Jurnal Inovtek Polbeng - Seri Informatika*, 5(1), 178-192.
- [4] Yola, M., & Budianto, D. 2013. Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Pelayanan dan Harga Produk pada Supermarket dengan Menggunakan Metode Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 12(1), 301-309.
- [5] Dharsono, W. W., Nursanti, E., & Hutabarat, J. 2015. Pengaruh Kualitas Pelayanan Akademik Non-Akademik Citra Lembaga Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Mahasiswa: Studi Kasus di Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 1(2), 28-35.
- [6] Dimatteo, S., Hui, P., Han, B., & Li, V. O. K. 2019. Cellular Traffic Offloading through Wifi Networks. *8th IEEE International Conference on Mobile Adhoc and Sensor Systems (MASS)*, 192 – 201.
- [7] Xue, C., Luo, J., Halfmann, R. Schulz, E., & Hartmann, C. 2009. Inter GW Load Balancing for Next Generation Mobile Networks with Flat Architecture. *69th IEEE Vehicular Technology Conference*, 1 – 5.
- [8] B. Han, P. Hui, V. S. A. Kumar, M. V. Marathe, G. Pei, & A. Srinivasan. 2010. Cellular Traffic Offloading through Opportunistic Communications: A Case Study”. *Proceedings of the 5th ACM workshop on Challenged networks*, 31 – 38.
- [9] Ali, M. F., & Khan, R. Z. 2012. The study on load balancing strategies in distributed computing system. *International Journal of Computer Science & Engineering Survey (IJCSES)*, 3(2), 19 – 30
- [10] Jayamaha, N. P., Grigg, N. P., & Mann, R. 2011. Empirical analysis of the Baldrige Criteria as organizational performance measure dan a theoretical model. *Measuring Business Excellence*, 15(1), 20-33.