

BAB IV

HASIL DAN EVALUASI

Pengujian sistem merupakan pengujian terhadap perhitungan yang telah dilakukan. Pengujian tersebut termasuk pengujian terhadap parameter-parameter QoS, yaitu : pengujian terhadap *Delay*, pengujian terhadap *Jitter*, pengujian terhadap *Packet Loss*, dan pengujian terhadap Utilisasi *Bandwidth*, termasuk analisis terhadap karakteristik lalu lintas data aplikasi *web video streaming* : *YouTube*. Hasil *input* berasal dari *capture* data menggunakan *Wireshark* selama 15 menit sebanyak 3 x 7 hari, yaitu waktu pagi, siang, dan sore hari selama satu minggu, dengan memakai 2 *user*. Untuk pagi hari pengambilan datanya memiliki rentang waktu dari pukul 08.00-10.00 WIB, dan untuk siang hari rentang waktunya 11.00-13.00 WIB, sedangkan untuk sore hari rentang waktunya 15.00-17.00 WIB. Dari rentang waktu tersebut, waktu untuk pengambilan data dilakukan secara acak, tetapi masih dalam rentang waktu yang disebutkan. Untuk pengujian terhadap parameter-parameter QoS menggunakan perangkat keras yang berbeda dari perangkat keras pada saat pengambilan data.

4.1. Pengujian Terhadap *Delay*

Pengujian terhadap *Delay* dilakukan pada saat melakukan proses pengolahan paket data. *Delay* muncul pada saat jeda waktu antara waktu paket dikirim dengan waktu paket diterima. Tetapi pada *Wireshark*, *Delay* merupakan *RTT* dari *ACK* segmen sebelumnya.

4.1.1. Tujuan

Tujuan dari pengujian terhadap *Delay* yaitu untuk mengetahui seberapa besar *Delay* yang terjadi pada saat pengaksesan aplikasi *web video streaming* dari arsitektur jaringan yang dibuat.

4.1.2. Peralatan yang digunakan

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Delay* adalah sebuah PC dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1.1. Processor | : Intel(R) Core(TM) i5 CPU |
| 1.2. Memory | : 2.00 GB |
| 1.3. Sistem Operasi | : Windows 7 Home Basic |
| 1.4. System type | : 64-bit Operating System |

2. Perangkat lunak

2.1. *Wireshark* adalah aplikasi utama selain untuk meng-*capture* data juga untuk menampilkan informasi yang diperlukan agar mendukung dalam menentukan *Delay*.

2.2. *Microsoft Excel 2007* digunakan untuk mengolah data yang telah di-*capture* oleh *Wireshark*.

2.3. *Matlab* digunakan untuk menghitung paket data yang telah diolah dengan *Microsoft Excel 2007*.

4.1.3. Prosedur pengujian

1. Menjalankan program *Matlab*.
2. Mengakses file berekstensi *.xls yang telah dikonversi dari *Wireshark*.

3. Menjalankan *source code* perhitungan *Delay*.
4. Melihat hasil perhitungan *Delay*.
5. Membuat grafik prosentase rata-rata *Delay*.

4.1.4. Hasil pengujian dan evaluasi

Hasil perhitungan total rata-rata *Delay* yang telah dihitung menggunakan *Matlab* adalah sebagai berikut :

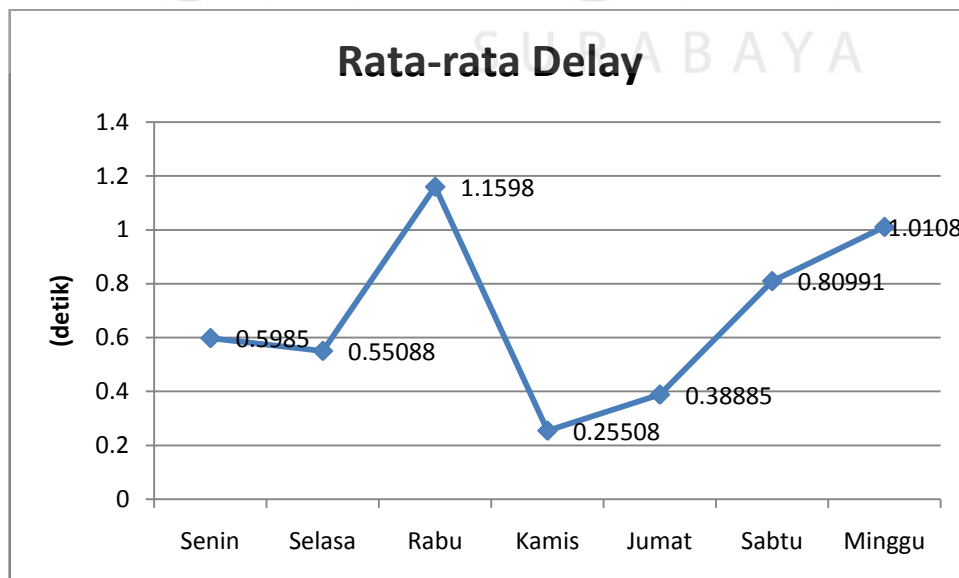
4.1.4.1. User1 dengan IP 192.168.0.101

Tabel 4.1 Tabel hasil rata-rata total *Delay* (detik) pada user1.

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.5985	0.55088	1.1598	0.25508	0.38885	0.80991	1.0108
Siang	0.30981	0.60049	0.2507	0.15874	0.55151	0.23078	0.80952
Sore	0.51696	0.58749	0.83455	0.34864	2.3851	0.77017	0.63749

Gambar di bawah merupakan grafik total rata-rata dari *Delay* yang terjadi pada user1. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.1.

Pagi



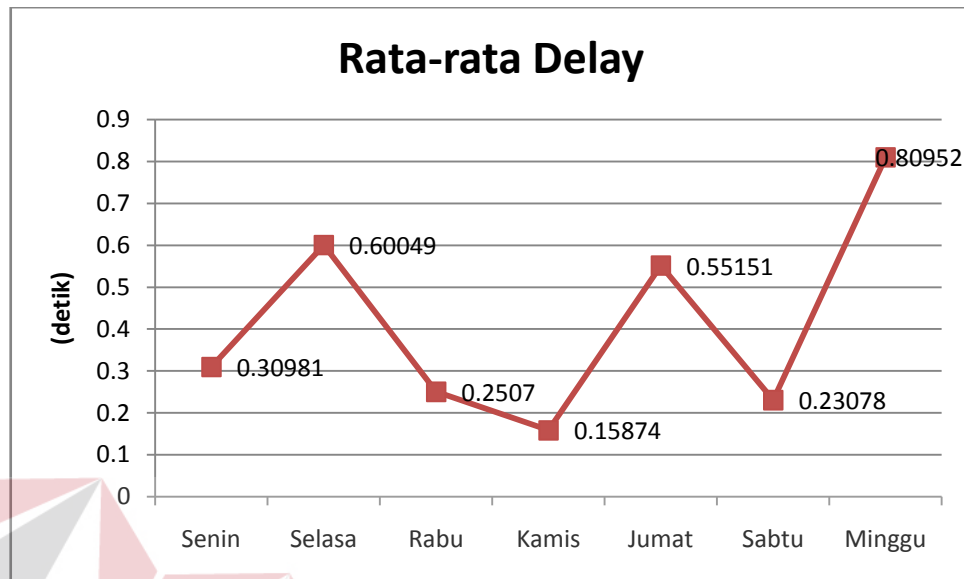
Gambar 4.1 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di pagi hari pada user1.

Dari grafik Gambar 4.1 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-nya 0.5985 detik. Pada hari Selasa mengalami penurunan nilai rata-rata *delay* menjadi 0.55088 detik Sedangkan pada hari Rabu mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* dari hari Selasa sebanyak 0.60892 detik, nilai rata-rata *delay*-nya terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai rata-rata *delay* mengalami penurunan drastis sebanyak 0.904292 detik dari hari Rabu, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Pada hari Jumat mengalami peningkatan, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.38885 detik, Untuk hari Sabtu mengalami peningkatan kembali, yaitu 0.80991 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* yang didapat sebanyak 0.20027 detik dari nilai rata-rata *delay* pada hari Sabtu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Rabu yaitu 1.1598 detik dan nilai terendah pada hari Kamis yaitu 0.25508 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 1.1 detik.

Siang

Dari grafik Gambar 4.2 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu siang hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-nya 0.30981 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* sebanyak 0.29068 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan nilai rata-rata *delay* menjadi 0.2507 detik. Kemudian pada hari Kamis, nilai rata-rata *delay* mengalami penurunan kembali sebanyak 0.09196 detik dari hari Rabu, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Pada hari

Jumat terjadi peningkatan, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.55151 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan nilai rata-rata *delay* menjadi 0.23078 detik.



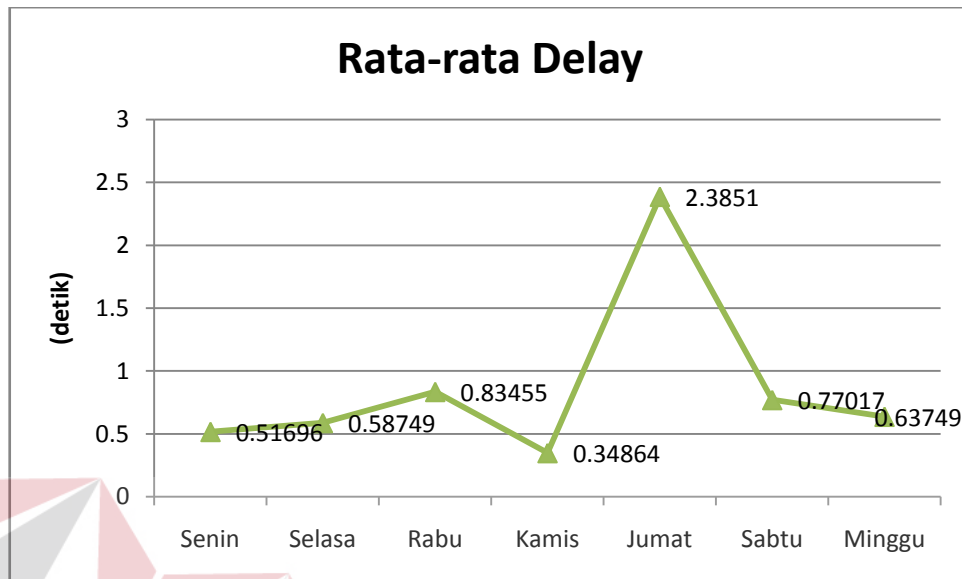
Gambar 4.2 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di siang hari pada user1.

Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan drastis, nilai rata-rata *delay* yang terjadi adalah 0.80952 detik, merupakan nilai rata-rata *delay*-nya merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Minggu yaitu 0.80952 detik dan nilai terendahnya pada hari Kamis yaitu 0.15874 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 0.7 detik.

Sore

Dari grafik Gambar 4.3 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-nya sebesar 0.51696 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* sebanyak 0.07053 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami peningkatan kembali nilai rata-rata *delay* menjadi 0.83455 detik. Kemudian pada hari Kamis,

nilai rata-rata *delay* mengalami penurunan sebanyak 0.48591 detik dari hari Rabu, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu.



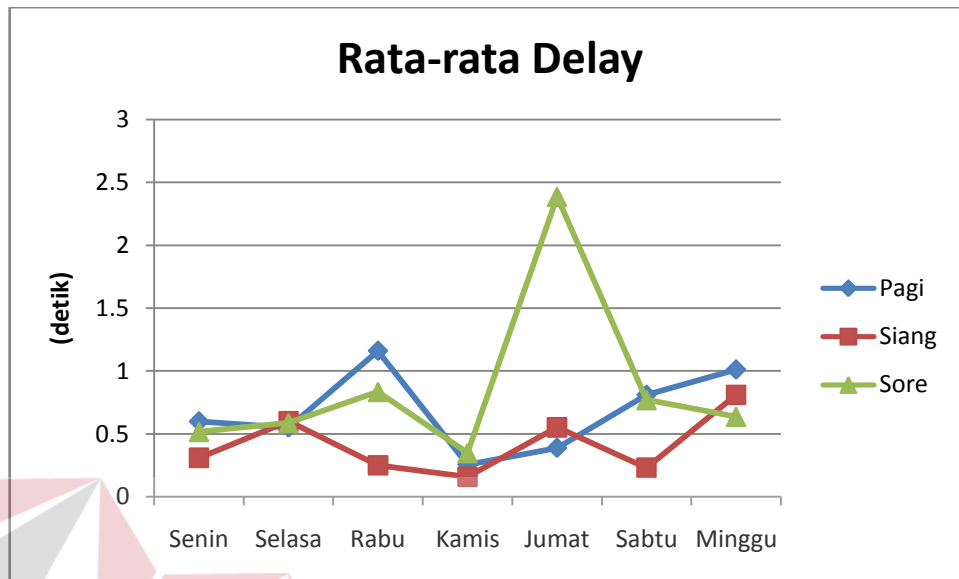
Gambar 4.3 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di sore hari pada user1.

Pada hari Jumat terjadi peningkatan drastis, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 2.3851 detik, nilai rata-rata *delay*-nya merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan yang sangat besar, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.77017 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami penurunan kembali, nilai rata-rata *delay* yang didapat 0.63749 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari Jumat yaitu 2.3851 detik dan nilai terendahnya pada hari Kamis yaitu 0.34864 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 0.9 detik.

Gabungan Grafik Perhitungan Delay Semua Waktu

Dari grafik Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat terjadi pada hari Jumat sore yaitu 2.3851 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* terendah terjadi pada hari Kamis siang yaitu 0.15874 detik, nilai rata-rata *delay* lainnya tidak lebih dari 1.5 detik. Jika dirata-rata semua nilai *delay*-

nya dibandingkan berdasarkan waktunya, maka total nilai rata-rata *delay* terbesar terjadi pada sore hari yaitu 0.868629 detik.



Gambar 4.4 Grafik gabungan rata-rata *delay* semua waktu pada user1.

4.1.4.2. User2 dengan IP 192.168.0.102

Tabel 4.2 Tabel hasil rata-rata total *Delay* (detik) pada user2.

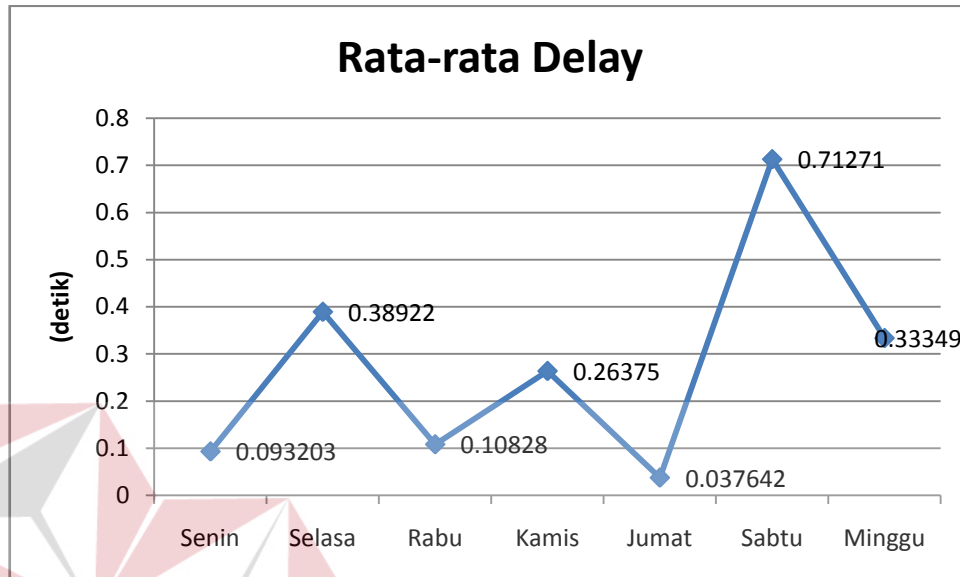
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.093203	0.38922	0.10828	0.26375	0.037642	0.71271	0.33349
Siang	0.39055	0.98863	0.046748	0.10708	0.65839	0.22535	0.30622
Sore	0.28134	0.46359	0.022845	0.049733	0.66266	0.2711	1.1624

Gambar di bawah merupakan grafik total rata-rata dari *Delay* yang terjadi pada user2. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.2.

Pagi

Dari grafik Gambar 4.5 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.093203 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* menjadi 0.38922 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan

nilai rata-rata *delay* dari hari Selasa sebanyak 0.28094 detik. Kemudian pada hari Kamis, nilai rata-rata *delay* mengalami peningkatan sebesar 0.15547 detik dari hari Rabu.



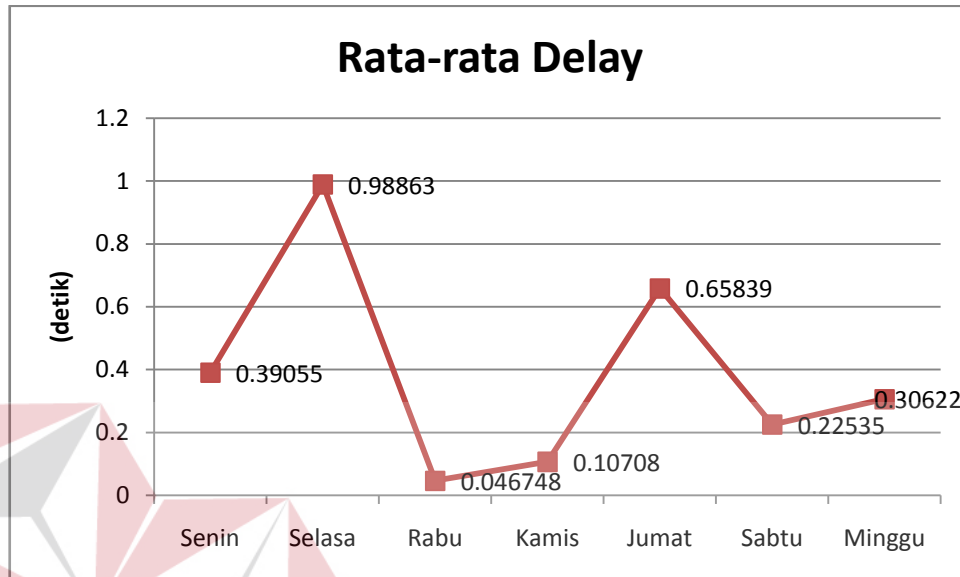
Gambar 4.5 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di pagi hari.

Pada hari Jumat mengalami penurunan, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.037642 detik, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Untuk hari Sabtu mengalami peningkatan drastis dari nilai rata-rata *delay* pada hari Jumat sebanyak 0.675068 detik, nilai rata-rata *delay*-nya terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Kemudian pada hari Minggu mengalami penurunan nilai rata-rata *delay* yang didapat adalah 0.33349 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Sabtu yaitu 0.71271 detik dan nilai terendahnya pada hari Jumat yaitu 0.037642 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 0.4 detik.

Siang

Dari grafik Gambar 4.6 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu siang hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-

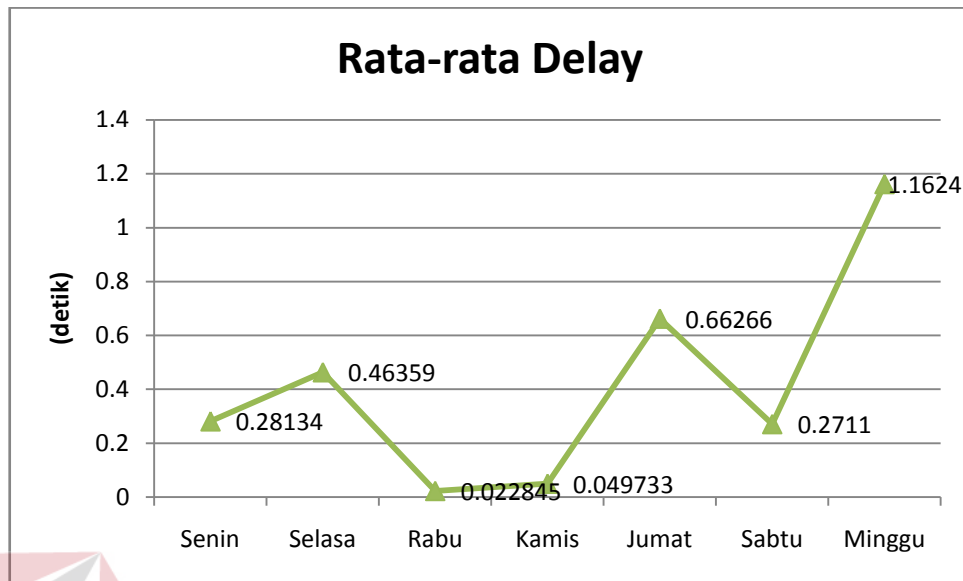
nya 0.39055 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* yang sangat besar menjadi 0.98863 detik, merupakan nilai rata-rata *delay*-nya merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu.



Gambar 4.6 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di siang hari.

Sedangkan pada hari Rabu terjadi penurunan drastis nilai rata-rata *delay* sebanyak 0.941882 detik, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai rata-rata *delay* mengalami peningkatan menjadi 0.10708 detik. Pada hari Jumat terjadi peningkatan kembali, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.65839 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan nilai rata-rata *delay* menjadi 0.22535 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan, nilai rata-rata *delay* yang terjadi adalah 0.30622 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Selasa yaitu 0.98863 detik dan nilai terendahnya pada hari Rabu yaitu 0.046748 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 0.7 detik.

Sore

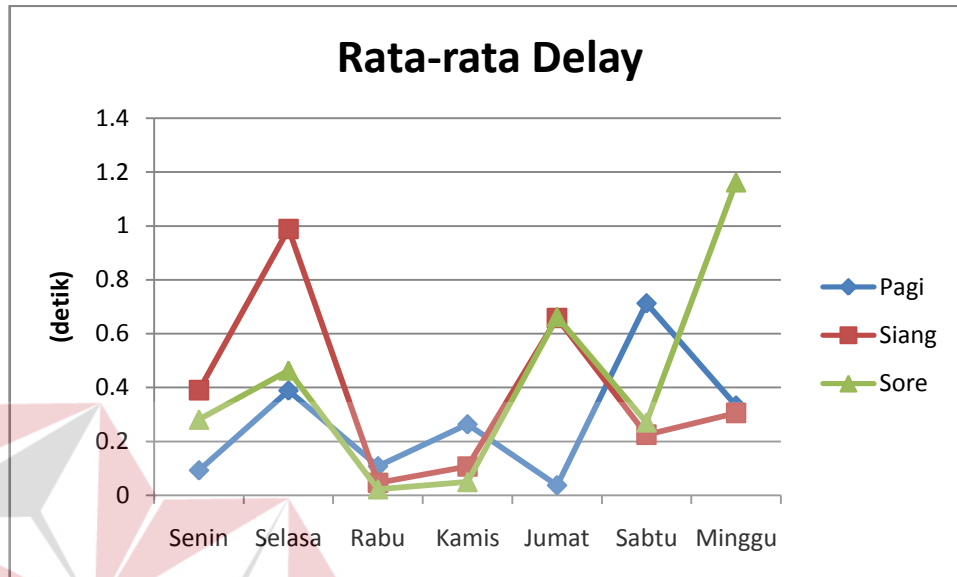


Gambar 4.7 Grafik perhitungan rata-rata *delay* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.7 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai rata-rata *delay* yang terjadi untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai rata-rata *delay*-nya sebesar 0.28134 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai rata-rata *delay* sebanyak 0.18225 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan drastis nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.022845 detik, ini merupakan nilai rata-rata *delay* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai rata-rata *delay* mengalami peningkatan menjadi 0.049733 detik. Pada hari Jumat terjadi peningkatan, nilai rata-rata *delay*-nya adalah 0.66266 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan, nilai rata-rata *delay*-nya menjadi 0.2711 detik. Kemudian pada hari Minggu nilai rata-rata *delay* mengalami peningkatan drastis dari hari Jumat yaitu sebanyak 0.8913 detik, nilai rata-rata *delay*-nya merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari

Minggu yaitu 1.1624 detik dan nilai terendahnya pada hari Rabu yaitu 0.022845 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* hari lainnya hanya di bawah 0.7 detik.

Gabungan Grafik Perhitungan *Delay* Semua Waktu



Gambar 4.8 Grafik gabungan rata-rata *delay* semua waktu.

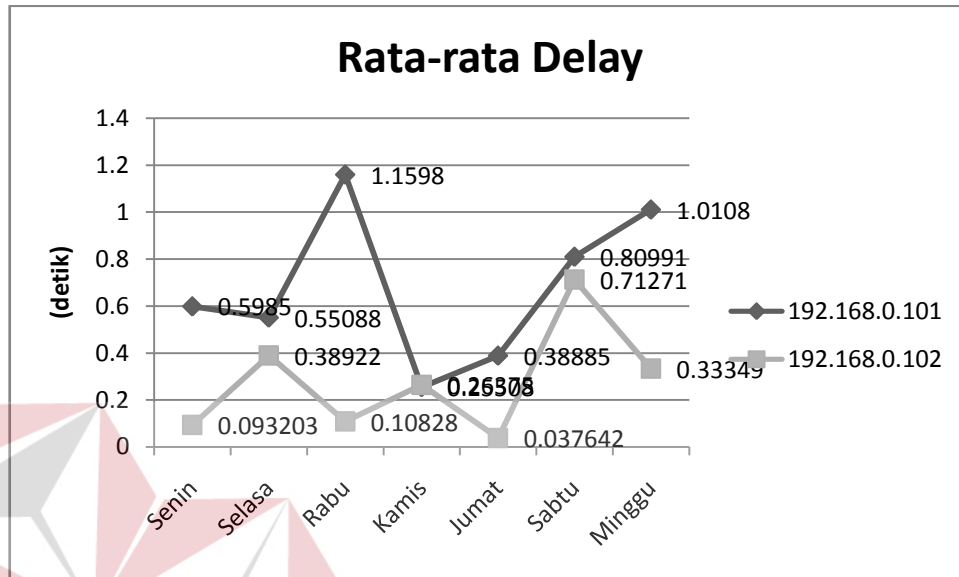
Dari grafik Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *delay* tertinggi yang di dapat terjadi pada hari Minggu sore yaitu 1.1624 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* terendah terjadi pada hari Rabu sore yaitu 0.022845 detik, nilai rata-rata *delay* lainnya tidak lebih dari 1 detik. Jika dirata-rata semua nilai *delay*-nya dibandingkan berdasarkan waktunya, maka total nilai rata-rata *delay* terbesar terjadi pada sore hari yaitu 0.416238 detik.

4.1.4.3. Grafik Perbandingan antara user1 dan user2.

Pagi

Dari grafik Gambar 4.9 dapat dilihat perbandingan nilai rata-rata *delay* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu pagi hari. Terlihat nilai rata-rata *delay* yang tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu, sedangkan pada hari yang sama nilai rata-rata *delay* untuk user2 dengan IP

192.168.0.102 kecil karena mengalami penurunan dari hari Selasa. Nilai rata-rata *delay* terkecil user1 pada hari Kamis hampir sama dengan nilai rata-rata *delay* user2 yang pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Rabu.



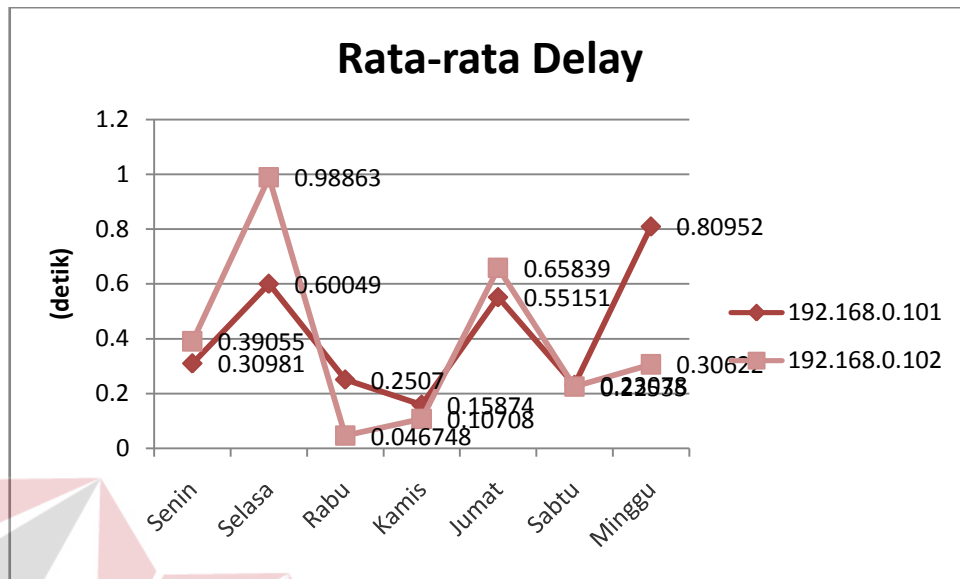
Gambar 4.9 Grafik perbandingan *delay* antara user1 dan user2 waktu pagi hari.

Untuk nilai rata-rata *delay* terbesar user2 terjadi hari Sabtu yang juga nilai rata-rata *delay* user1 mengalami peningkatan dari hari Jumat. Jadi dapat disimpulkan nilai rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu yaitu 1.1598 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Jumat yaitu 0.037642 detik.

Siang

Dari grafik Gambar 4.10 dapat dilihat perbandingan nilai rata-rata *delay* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu siang hari. Terlihat nilai rata-rata *delay* yang terbesar pada user1 dengan IP 192.168.0.101 terjadi hari Minggu, pada saat yang sama nilai rata-rata *delay* user2 dengan IP 192.168.0.102 mengalami peningkatan dari hari Sabtu tetapi tidak sebesar nilai rata-rata *delay*

pada user1. Nilai rata-rata *delay* terkecil user1 pada hari Kamis, sedangkan nilai rata-rata *delay* user2 pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Rabu.



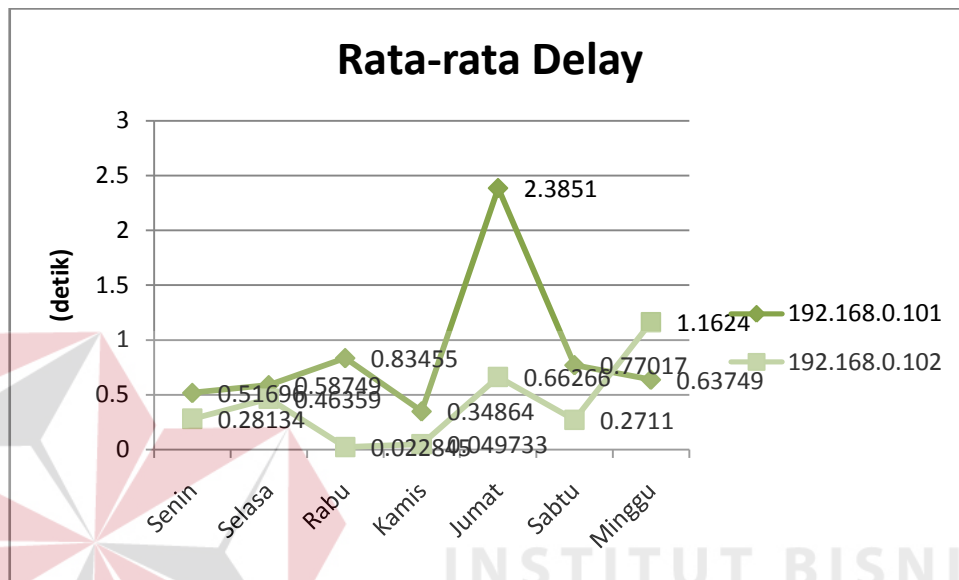
Gambar 4.10 Grafik perbandingan *delay* antara user1 dan user2 waktu siang hari.

Untuk nilai rata-rata *delay* yang tertinggi terjadi pada user2 di hari Selasa, pada hari yang sama nilai rata-rata *delay* untuk user1 juga mengalami peningkatan dari hari Senin. Nilai rata-rata *delay* terkecil dari user2 terjadi hari Rabu karena terjadi penurunan drastis dari nilai rata-rata *delay* tertinggi hari Selasa, sedangkan pada saat yang sama juga terjadi penurunan nilai rata-rata *delay* pada user1 tetapi tidak begitu kecil. Jadi dapat disimpulkan nilai rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Selasa yaitu 0.98863 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.046748 detik.

Sore

Dari grafik Gambar 4.11 dapat dilihat perbandingan nilai rata-rata *delay* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu sore hari. Terlihat nilai rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Jumat,

pada saat yang sama nilai rata-rata *delay* user2 dengan IP 192.168.0.102 mengalami peningkatan dari hari Kamis tetapi tidak sebesar nilai rata-rata *delay* pada user1. Nilai rata-rata *delay* terkecil user1 pada hari Kamis, sedangkan nilai rata-rata *delay* user2 pada saat itu mengalami sedikit peningkatan dari hari Rabu.



Gambar 4.11 Grafik perbandingan *delay* antara user1 dan user2 waktu sore hari.

Untuk nilai rata-rata *delay* yang terbesar pada user2 terjadi di hari Minggu, pada hari yang sama nilai rata-rata *delay* untuk user1 mengalami penurunan dari hari Sabtu. Nilai rata-rata *delay* terkecil dari user2 terjadi hari Rabu, sedangkan pada hari yang sama terjadi peningkatan nilai rata-rata *delay* pada user1 yang cukup besar dari hari Selasa. Jadi dapat disimpulkan nilai rata-rata *delay* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Jumat yaitu 2.3851 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.022845 detik.

4.2. Pengujian Terhadap *Jitter*

Pengujian terhadap *Jitter* dilakukan pada saat melakukan proses pengolahan paket data. *Jitter* merupakan variansi dari *Delay* yang muncul pada saat proses *capture* data.

4.2.1. Tujuan

Tujuan dari pengujian terhadap *Jitter* yaitu untuk mengetahui seberapa besar *Jitter* yang terjadi pada arsitektur jaringan yang dibuat

4.2.2. Peralatan yang digunakan

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Jitter* adalah sebuah PC dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1.1. Processor | : Intel(R) Core(TM) i5 CPU |
| 1.2. Memory | : 2.00 GB |
| 1.3. Sistem Operasi | : Windows 7 Home Basic |
| 1.4. System type | : 64-bit Operating System |

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Jitter* adalah sebagai berikut :

2.1. *Wireshark* adalah aplikasi utama selain untuk meng-*capture* data juga untuk menampilkan informasi yang diperlukan agar mendukung dalam menghitung *Jitter*.

2.2. *Microsoft Excel 2007* digunakan untuk mengolah data yang telah di-*capture* oleh *Wireshark*.

2.3. *MatLab* digunakan untuk menghitung paket data yang telah diolah dengan *Microsoft Excel 2007*.

4.2.3. Prosedur pengujian

1. Menjalankan program *MatLab*.
2. Mengakses file berekstensi *.xls yang telah dikonversi dari *Wireshark*.
3. Menjalankan *source code* perhitungan *Jitter*.
4. Melihat hasil perhitungan *Jitter*.
5. Membuat grafik hasil perhitungan *Jitter*.

4.2.4. Hasil pengujian

Hasil perhitungan *Jitter* yang telah dihitung menggunakan *MatLab* adalah sebagai berikut :

4.2.4.1. User1 dengan IP 192.168.0.101

Tabel 4.3 Tabel hasil perhitungan *Jitter* (detik) dari user1.

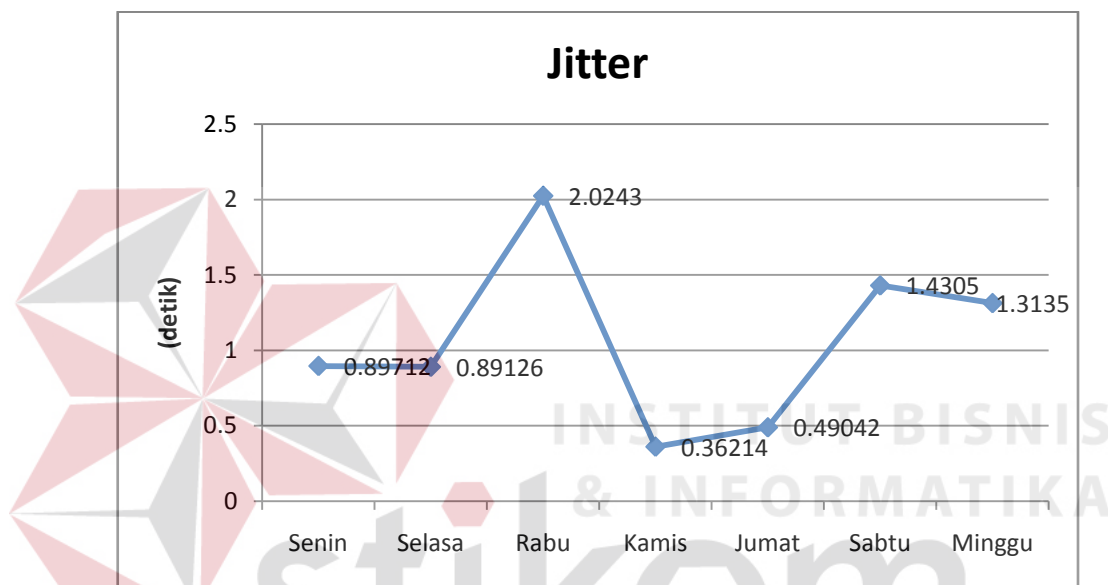
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.89712	0.89126	2.0243	0.36214	0.49042	1.4305	1.3135
Siang	0.4405	0.88628	0.34744	0.20706	0.88811	0.33893	1.1915
Sore	0.8559	0.81544	1.214	0.51728	3.9426	1.1902	1.2082

Gambar di bawah merupakan grafik hasil perhitungan *Jitter* yang terjadi pada user1. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.3.

Pagi

Dari grafik Gambar 4.12 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya 0.89712 detik. Pada hari Selasa mengalami sedikit penurunan nilai *jitter* menjadi

0.89126 detik Sedangkan pada hari Rabu mengalami peningkatan nilai *jitter* yang besar sebanyak 1.13304 detik dari hari Selasa, ini merupakan nilai *jitter* terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami penurunan drastis sebanyak 1.66216 detik dari hari Rabu, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Pada hari Jumat mengalami sedikit peningkatan, nilai *jitter*-nya menjadi 0.49042 detik.



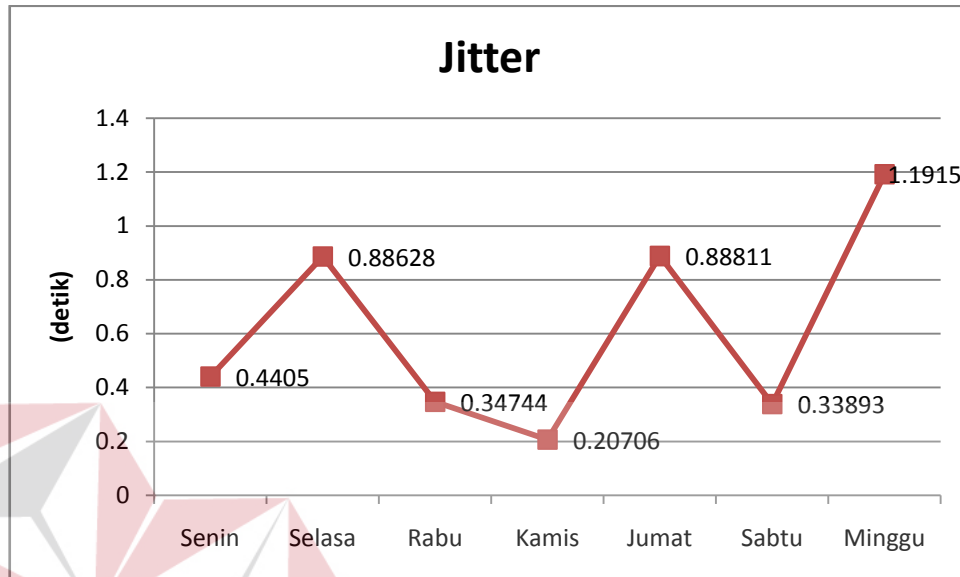
Gambar 4.12 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di pagi hari.

Untuk hari Sabtu, nilai *jitter* mengalami peningkatan cukup besar yaitu 1.4305 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami penurunan nilai *jitter* yang didapat adalah 1.3135 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Rabu yaitu sebesar 2.0243 detik dan nilai terendahnya pada hari Kamis yaitu sebesar 0.36214 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 1.5 detik.

Siang

Dari grafik Gambar 4.13 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk

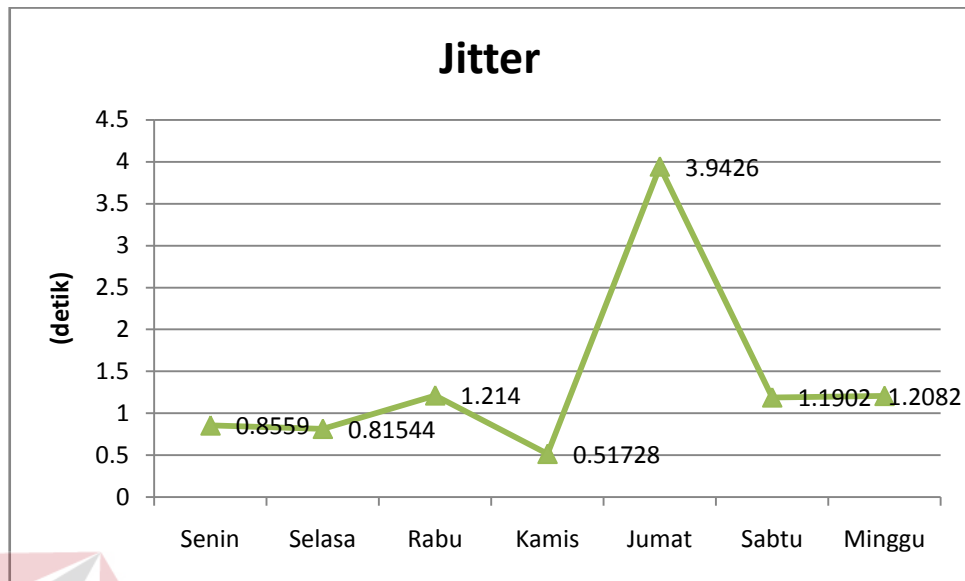
grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya 0.4405 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai *jitter* menjadi 0.88628 detik.



Gambar 4.13 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di siang hari.

Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan nilai *jitter* menjadi 0.34744 detik. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami penurunan kembali sebanyak 0.14038 detik dari hari Rabu, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Pada hari Jumat terjadi peningkatan yang cukup besar, nilai *jitter*-nya adalah 0.88811 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan nilai *jitter* dari hari Jumat menjadi 0.0.33893 detik. Kemudian pada hari Minggu nilai *jitter* mengalami peningkatan drastis sebanyak 0.85257 detik, ini merupakan nilai *jitter* terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Minggu yaitu 1.1915 detik dan nilai terendahnya pada hari Kamis yaitu 0.20706 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 1 detik.

Sore

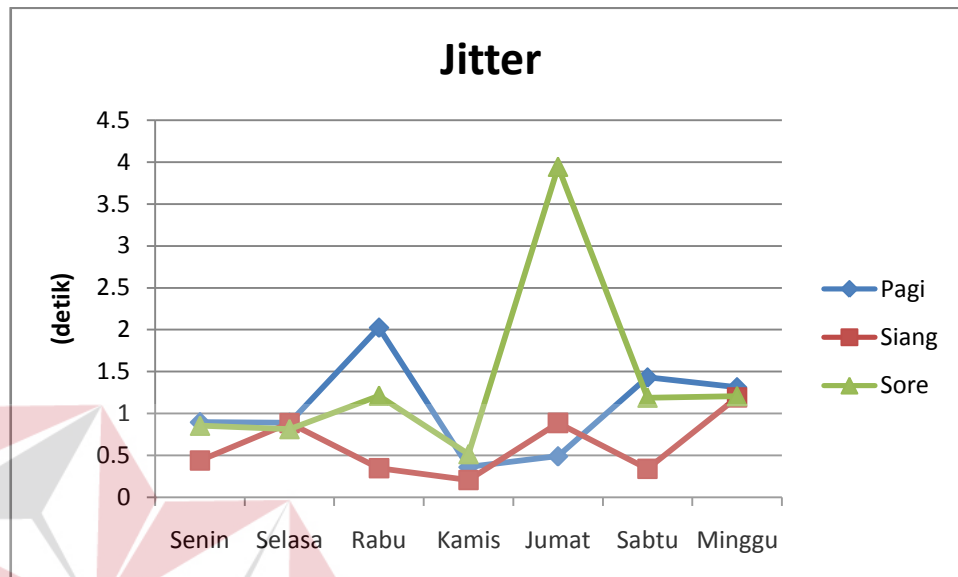


Gambar 4.14 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.14 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya 0.8559 detik. Pada hari Selasa mengalami penurunan nilai *jitter* yaitu 0.81544 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami peningkatan nilai *jitter* menjadi 1.214 detik. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami penurunan dari hari Rabu yaitu 0.51728 detik, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Pada hari Jumat terjadi peningkatan drastis nilai *jitter* dari hari Kamis sebesar 3.42532 detik, ini merupakan nilai *jitter* terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan yang sangat besar, nilai *jitter*-nya adalah 1.1902 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan, nilai *jitter* yang didapat 1.2082 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari Jumat

yaitu 3.9426 detik, lalu nilai terendahnya pada hari Kamis yaitu sebesar 0.51728 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 1.5 detik.

Gabungan Grafik Perhitungan *Jitter* Semua Waktu



Gambar 4.15 Grafik hasil perhitungan *Jitter* semua waktu.

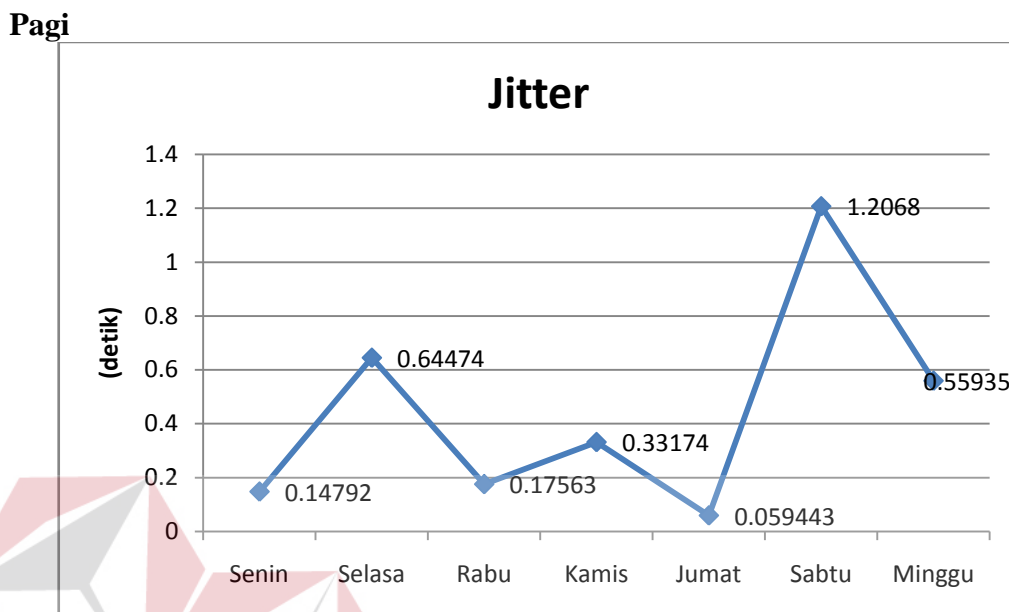
Dari grafik Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat terjadi pada hari Jumat sore yaitu 3.9426 detik, sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi pada hari Kamis siang yaitu 0.20706 detik. Nilai *jitter* yang lain tidak lebih dari 2.1 detik. Jika dirata-rata semua nilai *jitter*-nya dibandingkan berdasarkan waktunya, maka total nilai rata-rata *jitter* terbesar terjadi pada sore hari yaitu 1.391946 detik.

4.2.4.2. User2 dengan IP 192.168.0.102

Tabel 4.4 Tabel hasil perhitungan *Jitter* (detik) dari user2.

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.14792	0.64474	0.17563	0.33174	0.059443	1.2068	0.55935
Siang	0.66768	1.5913	0.066565	0.17657	1.0054	0.30212	0.41881
Sore	0.37131	0.70826	0.03253	0.075994	1.0885	0.39378	1.6166

Gambar di bawah merupakan grafik hasil perhitungan *Jitter* yang terjadi pada user2. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.4.

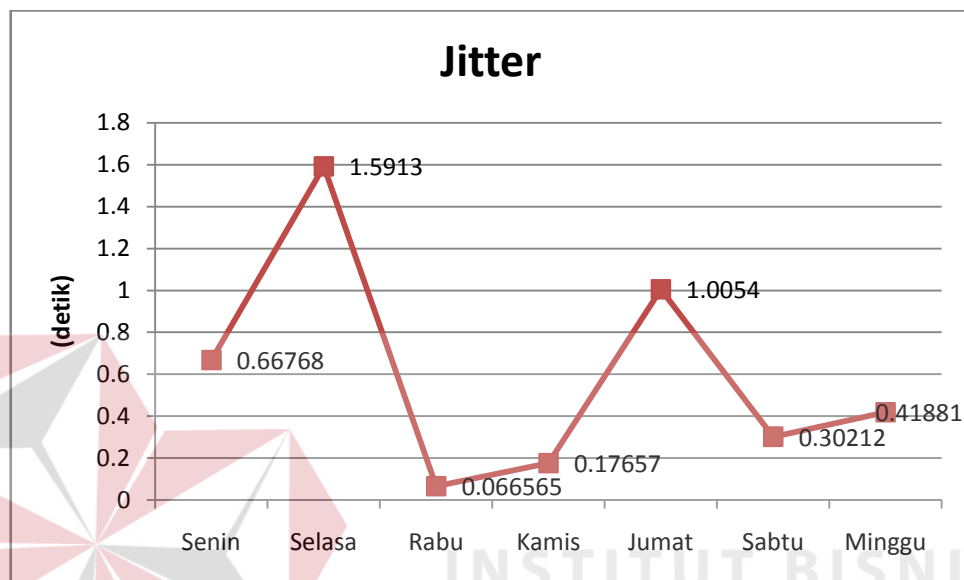


Gambar 4.16 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.16 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya sebesar 0.26519 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai *jitter* menjadi 0.66937 detik Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan nilai *jitter* sebanyak 0.42703 detik dari hari Selasa. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami kenaikan sebanyak 0.08859 detik dari hari Rabu, namun nilainya masih di bawah nilai *jitter* pada hari Selasa. Pada hari Jumat mengalami penurunan, *jitter*-nya menjadi 0.09003 detik, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Untuk hari Sabtu, nilai *jitter* merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu, yaitu sebesar 1.3567 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami penurunan nilai *jitter* yang didapat sebanyak 0.75935 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat

untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Sabtu yaitu sebesar 1.3567 detik dan nilai terendahnya pada hari Jumat yaitu sebesar 0.09003 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 0.8 detik.

Siang

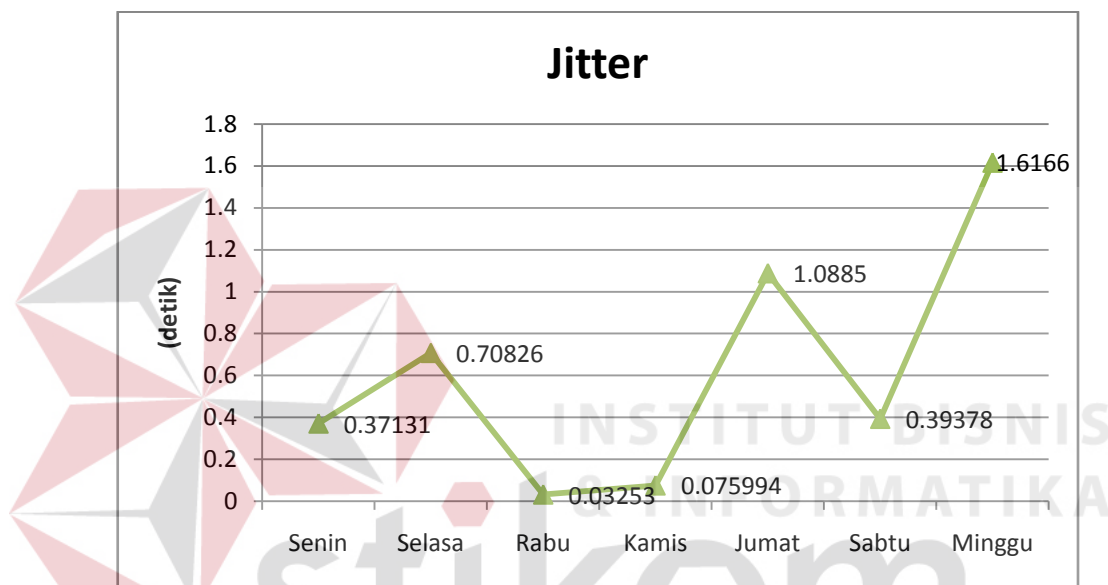


Gambar 4.17 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di siang hari.

Dari grafik Gambar 4.17 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya 0.66768 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai *jitter* yang sangat besar yaitu sebanyak 0.92362 detik, ini merupakan nilai *jitter* terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan drastis nilai *jitter*-nya sebanyak 1.52474 detik, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami peningkatan sebanyak 0.1101 detik dari hari Rabu. Pada hari Jumat terjadi peningkatan kembali, nilai *jitter*-nya adalah 1.0054 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan nilai *jitter* dari hari Jumat menjadi 0.30212 detik.

Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan, nilai *jitter* yang didapat adalah 0.41881 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Selasa yaitu sebesar 1.5913 detik dan nilai terendahnya pada hari Rabu yaitu sebesar 0.066565 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 1.2 detik.

Sore

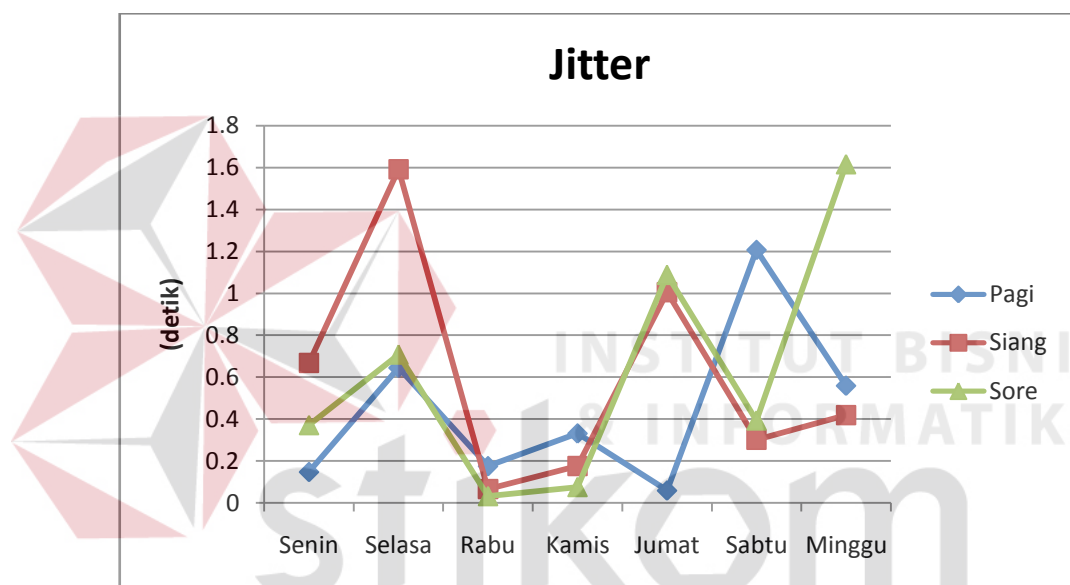


Gambar 4.18 Grafik hasil perhitungan *Jitter* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.18 dapat dilihat terjadi pola naik turun nilai *jitter* yang didapat dari hasil perhitungan variansi *delay*. Dengan kata lain bentuk grafiknya seperti grafik nilai rata-rata *delay*. Pada hari Senin, nilai *jitter*-nya 0.37131 detik. Pada hari Selasa mengalami peningkatan nilai *jitter*-nya yaitu 0.70826 detik. Sedangkan pada hari Rabu mengalami penurunan nilai *jitter* yang drastis sebesar 0.67573 detik, ini merupakan nilai *jitter* terkecil yang didapat selama 1 minggu. Kemudian pada hari Kamis, nilai *jitter* mengalami peningkatan menjadi 0.075994 detik. Pada hari Jumat terjadi peningkatan yang cukup besar, nilai *jitter*-nya adalah 1.0885 detik. Untuk hari Sabtu mengalami penurunan nilai

jitter-nya adalah 0.39378 detik. Kemudian pada hari Minggu mengalami peningkatan nilai *jitter* yang sangat besar sebanyak 1.22282 detik, nilai *jitter*-nya merupakan nilai terbesar dalam grafik selama 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari Minggu yaitu 1.6166 detik, lalu nilai terendahnya pada hari Rabu yaitu 0.03253 detik, sedangkan nilai *jitter* hari lainnya hanya di bawah 1.2 detik.

Gabungan Grafik Perhitungan *Jitter* Semua Waktu

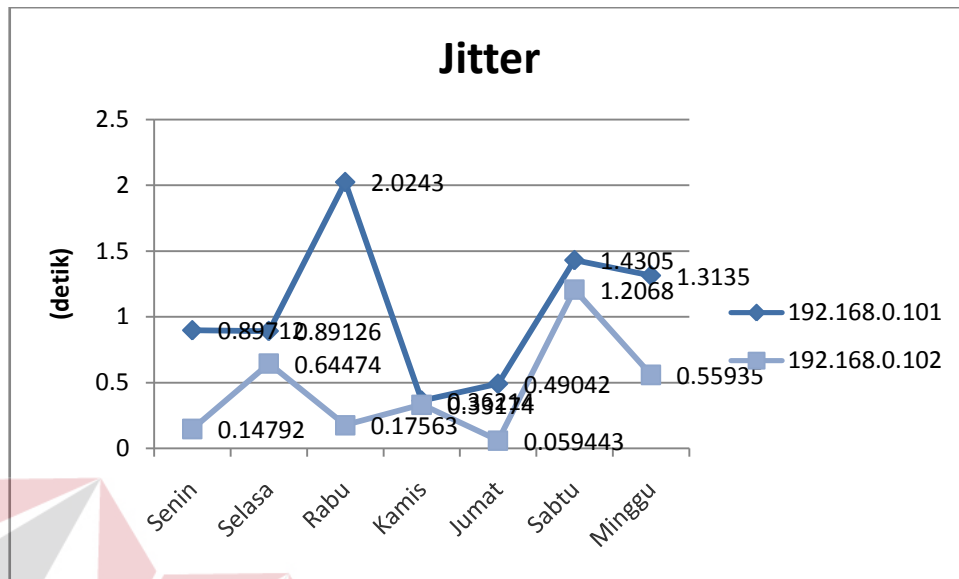


Gambar 4.19 Grafik hasil perhitungan *Jitter* semua waktu.

Dari grafik Gambar 4.19 dapat dilihat bahwa nilai *jitter* tertinggi yang di dapat terjadi pada hari Minggu sore yaitu 1.6166 detik, sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi pada hari Rabu sore yaitu 0.03253 detik. Nilai *jitter* yang lain tidak lebih dari 1.6 detik. Jika dirata-rata semua nilai *jitter*-nya dibandingkan berdasarkan waktunya, maka total nilai rata-rata *jitter* terbesar terjadi pada sore hari yaitu 0.612425 detik.

4.2.4.3. Grafik Perbandingan antara user1 dan user2.

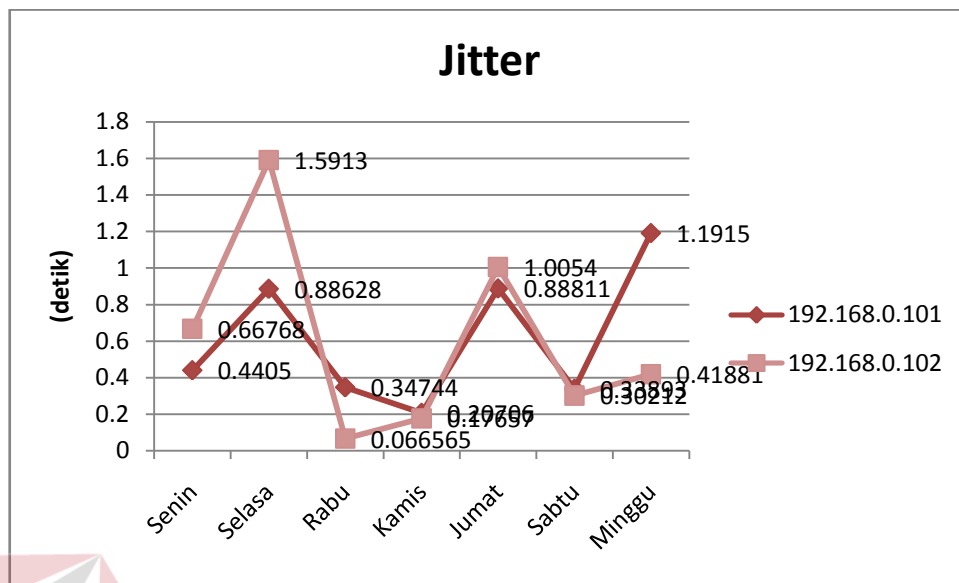
Pagi



Gambar 4.20 Grafik perbandingan *jitter* antara user1 dan user2 waktu pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.20 dapat dilihat perbandingan nilai *jitter* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu pagi hari. Terlihat nilai *jitter* yang tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu, berbanding terbalik dengan nilai *jitter* untuk user2 dengan IP 192.168.0.102 yang kecil karena mengalami penurunan dari hari Selasa. Nilai *jitter* terkecil pada user1 terjadi di hari Kamis hampir sama dengan nilai *jitter* user2 yang pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Rabu. Untuk nilai *jitter* terbesar pada user2 terjadi hari Sabtu yang juga nilai *jitter* user1 mengalami peningkatan dari hari Jumat. Nilai *jitter* terkecil pada user2 terjadi pada hari Jumat, sedangkan pada saat yang sama nilai *jitter* user1 mengalami peningkatan dari hari Kamis. Jadi dapat disimpulkan nilai *jitter* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu yaitu 2.0243 detik, sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Jumat yaitu 0.059443 detik.

Siang

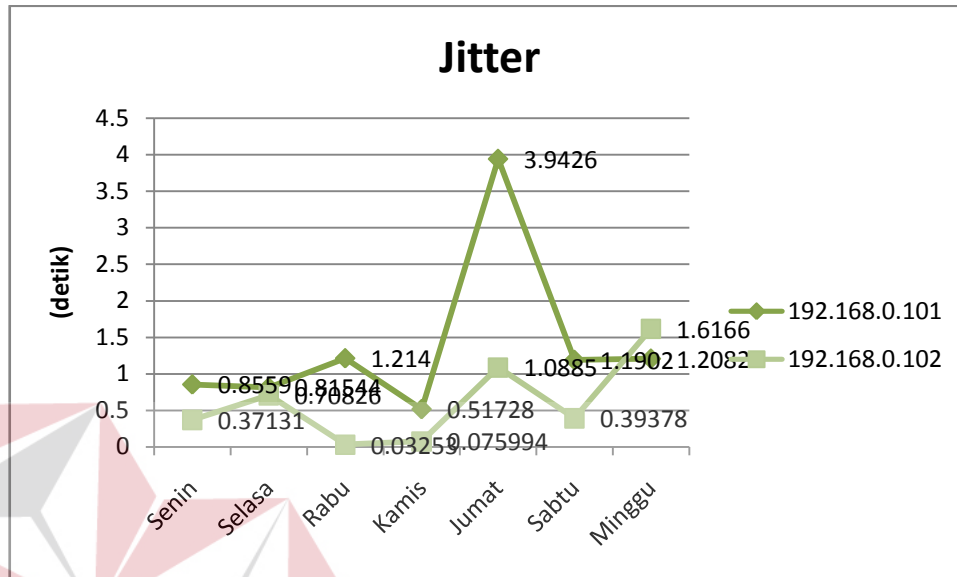


Gambar 4.21 Grafik perbandingan *jitter* antara user1 dan user2 waktu siang hari.

Dari grafik Gambar 4.21 dapat dilihat perbandingan nilai *jitter* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu siang hari. Terlihat nilai *jitter* yang terbesar pada user1 dengan IP 192.168.0.101 terjadi hari Minggu, pada saat yang sama nilai *jitter* user2 dengan IP 192.168.0.102 mengalami peningkatan dari hari Sabtu tetapi tidak sebesar nilai *jitter* pada user1. Nilai *jitter* terkecil user1 pada hari Kamis, sedangkan nilai *jitter* user2 pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Rabu. Untuk nilai *jitter* yang tertinggi terjadi pada user2 di hari Selasa, pada hari yang sama nilai *jitter* untuk user1 juga mengalami peningkatan dari hari Senin tetapi nilai *jitter*-nya tidak sebesar nilai *jitter* user2. Nilai *jitter* terkecil dari user2 terjadi hari Rabu karena terjadi penurunan drastis dari nilai *jitter* tertinggi hari Selasa, sedangkan pada saat yang sama juga terjadi penurunan nilai *jitter* pada user1 tetapi tidak begitu kecil. Jadi dapat disimpulkan nilai *jitter* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Selasa yaitu 1.5913 detik,

sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.066565 detik.

Sore



Gambar 4.22 Grafik perbandingan *jitter* antara user1 dan user2 waktu sore hari.

Dari grafik Gambar 4.22 dapat dilihat perbandingan nilai *jitter* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu sore hari. Terlihat nilai *jitter* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Jumat, pada saat yang sama nilai *jitter* user2 dengan IP 192.168.0.102 mengalami peningkatan dari hari Kamis tetapi tidak sebesar nilai *jitter* pada user1. Nilai *jitter* terkecil user1 pada hari Kamis, sedangkan nilai *jitter* user2 pada saat itu mengalami sedikit peningkatan dari hari Rabu. Untuk nilai *jitter* yang terbesar pada user2 terjadi di hari Minggu, pada hari yang sama nilai *jitter* untuk user1 mengalami peningkatan sedikit dari hari Sabtu. Nilai *jitter* terkecil terjadi pada user2 di hari Rabu, sedangkan pada hari yang sama terjadi peningkatan nilai *jitter* pada user1 yang cukup besar dari hari Selasa. Jadi dapat disimpulkan nilai *jitter* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Jumat yaitu 3.9426 detik, sedangkan

nilai *jitter* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.03253 detik.

4.3. Pengujian Terhadap *Packet Loss*

Pengujian terhadap *Packet Loss* dilakukan pada saat melakukan proses pengolahan paket data. *Packet Loss* muncul pada saat *capture* paket data, paket data tersebut hilang, dan muncul keterangan '*Previous segment not captured (common at capture start)*'.

4.3.3. Tujuan

Tujuan dari pengujian terhadap *Packet Loss* yaitu untuk mengetahui seberapa besar *Packet Loss* yang terjadi pada arsitektur jaringan yang dibuat.

4.3.4. Peralatan yang digunakan

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Packet Loss* adalah sebuah PC dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1.1. Processor | : Intel(R) Core(TM) i5 CPU |
| 1.2. Memory | : 2.00 GB |
| 1.3. Sistem Operasi | : Windows 7 Home Basic |
| 1.4. System type | : 64-bit Operating System |

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Packet Loss* adalah sebagai berikut :

- 2.1. *Wireshark* adalah aplikasi utama selain untuk meng-*capture* data juga untuk menampilkan informasi yang diperlukan agar mendukung dalam menghitung *Packet Loss* yang terjadi.

2.2. *Microsoft Excel 2007* digunakan untuk mengolah data yang telah di-
capture oleh *Wireshark*.

2.3. *MatLab* digunakan untuk menghitung paket data yang telah diolah dengan
Microsoft Excel 2007.

4.3.5. Prosedur pengujian

1. Menjalankan program *MatLab*.
2. Mengakses file berekstensi *.xls yang telah dikonversi dari *Wireshark*.
3. Menjalankan *source code* perhitungan *Packet Loss*.
4. Melihat hasil prosentase munculnya *Packet Loss*.
5. Membuat grafik prosentase munculnya *Packet Loss*.

4.3.4. Hasil pengujian

Hasil perhitungan prosentase munculnya *Packet Loss* yang telah dihitung menggunakan *MatLab* adalah sebagai berikut :

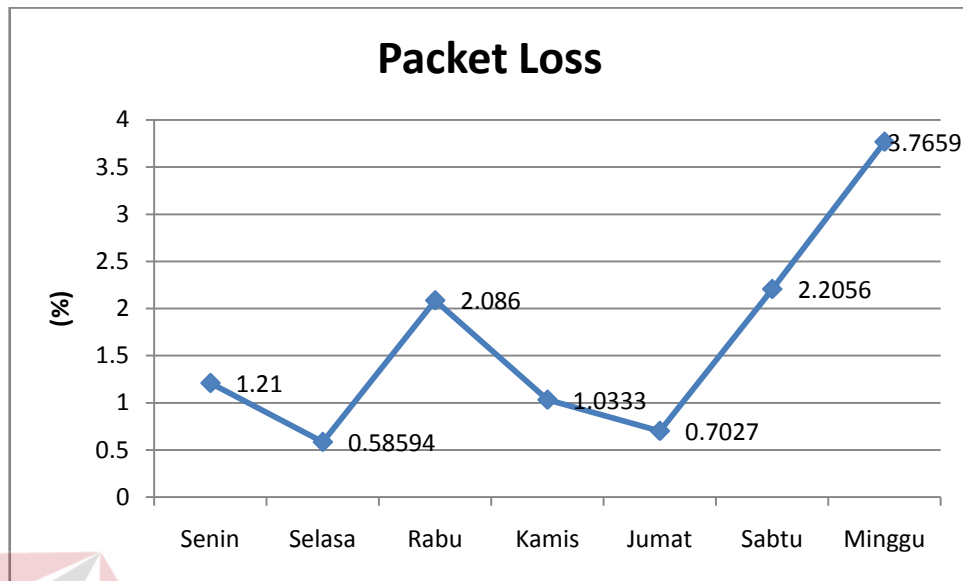
4.3.4.1. User1 dengan IP 192.168.0.101

Tabel 4.5 Tabel hasil perhitungan prosentase *Packet Loss* (%) dari user1.

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	1.21	0.58594	2.086	1.0333	0.7027	2.2056	3.7659
Siang	0.39535	0.89182	0.7874	0.50616	0.59642	4.3168	2.2523
Sore	1.7824	0.71784	0.96123	2.037	3.3954	2.0909	1.5385

Gambar di bawah merupakan grafik prosentase munculnya *Packet Loss* yang terjadi pada user1. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.5.

Pagi

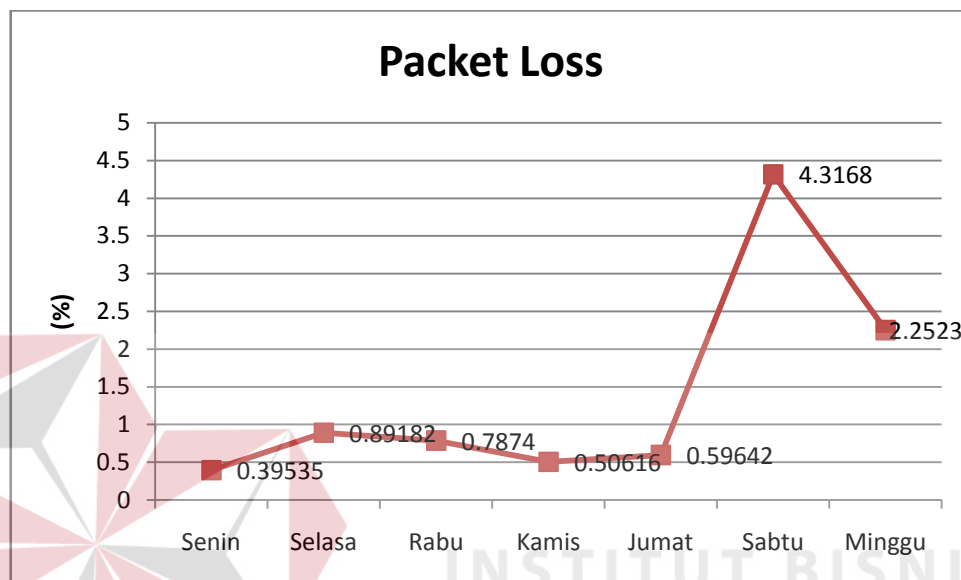


Gambar 4.23 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.23 dapat dilihat bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* 1.21 %. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* terdapat penurunan dari hari Senin sebanyak 0.62406 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss* selama 1 minggu. Hari Rabu mengalami peningkatan, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 2.086 %. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* menurun pada hari Kamis, yaitu 1.0333 %. Pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* menurun kembali menjadi 0.7027 %. Peningkatan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Sabtu yaitu 2.2056 %. Mengalami peningkatan lagi nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu sebanyak 1.5603 % pada hari Minggu, ini merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Minggu yaitu

3.7659 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.58594 % pada hari Selasa. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 2.5 %.

Siang

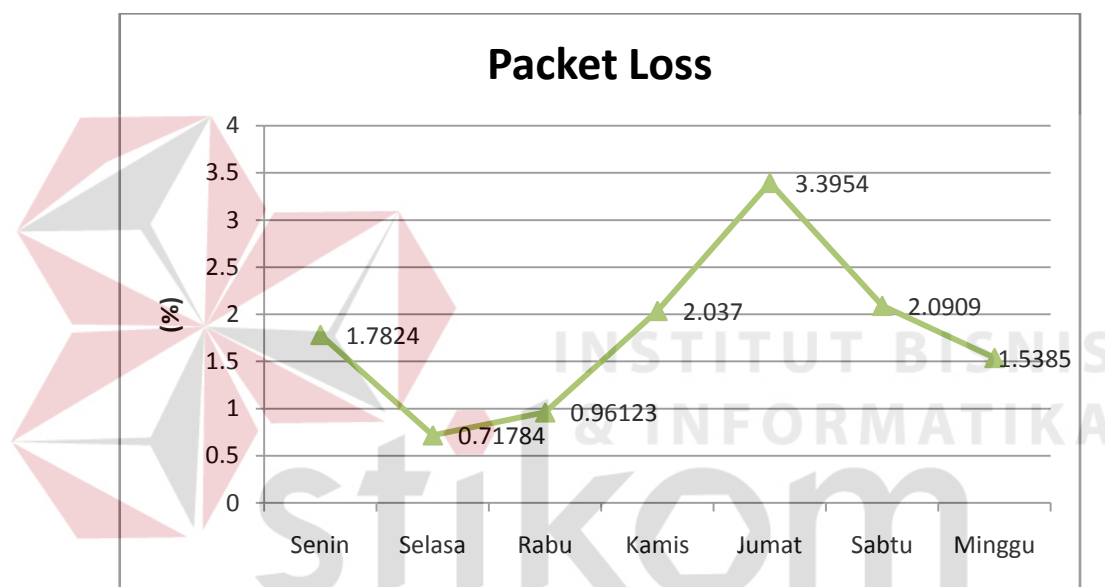


Gambar 4.24 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di siang hari.

Dari grafik Gambar 4.24 dapat dilihat bahwa prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu siang hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 0.39535 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 0.89182 %, terjadi peningkatan dari hari senin. Hari Rabu mengalami penurunan, nilai prosentase terjadinya *packet loss*-nya adalah 0.7874 %. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* menurun lagi pada hari Kamis, yaitu 0.50616 %. Pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami peningkatan menjadi 0.59642 %. Peningkatan kembali nilai prosentase terjadinya *packet loss* secara drastis pada hari Sabtu sebanyak 3.72038 %, ini merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1

minggu. Mengalami penurunan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu menjadi 2.2523 % pada hari Minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Sabtu sebesar 4.3168 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.39535 % pada hari Senin. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 2.5 %.

Sore

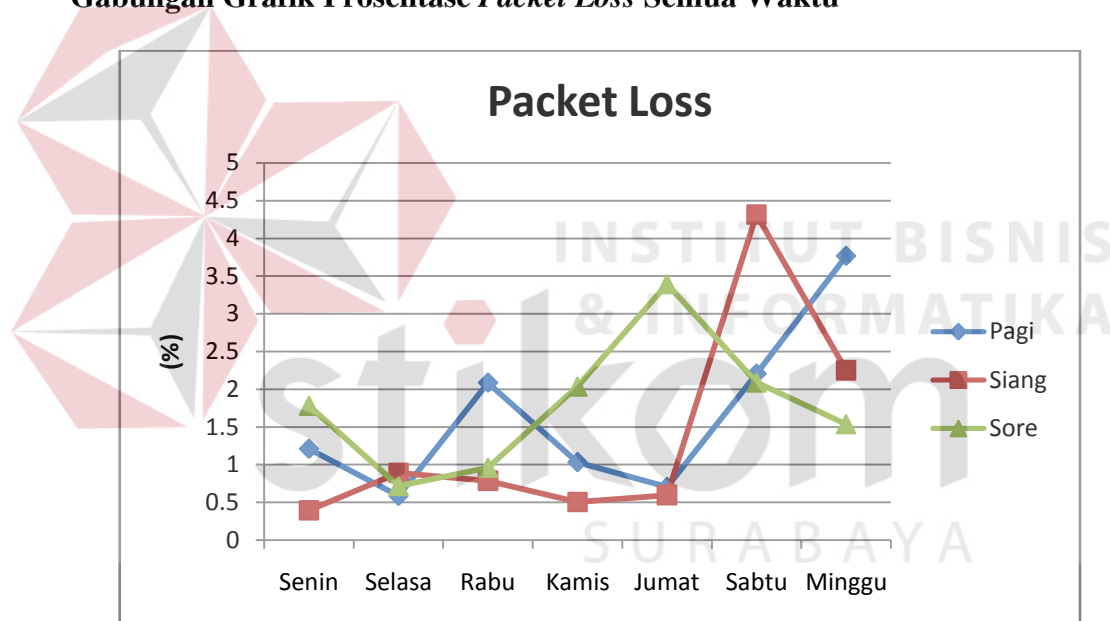


Gambar 4.25 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.25 dapat dilihat bahwa prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 1.7824 %. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami penurunan dari hari Senin sebanyak 1.06456 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss*. Hari Rabu mengalami peningkatan, nilai prosentase terjadinya *packet loss*-nya adalah 0.96123 %. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* meningkat lagi pada hari Kamis, yaitu 2.037 %. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami

peningkatan sebesar 1.3584 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Penurunan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terjadi pada hari Sabtu yaitu 2.0909 %. Mengalami penurunan lagi nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu adalah 1.5385 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Jumat sebesar 3.3954 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.71784 % pada hari Selasa. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 2.5 %.

Gabungan Grafik Prosentase *Packet Loss* Semua Waktu



Gambar 4.26 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss*.

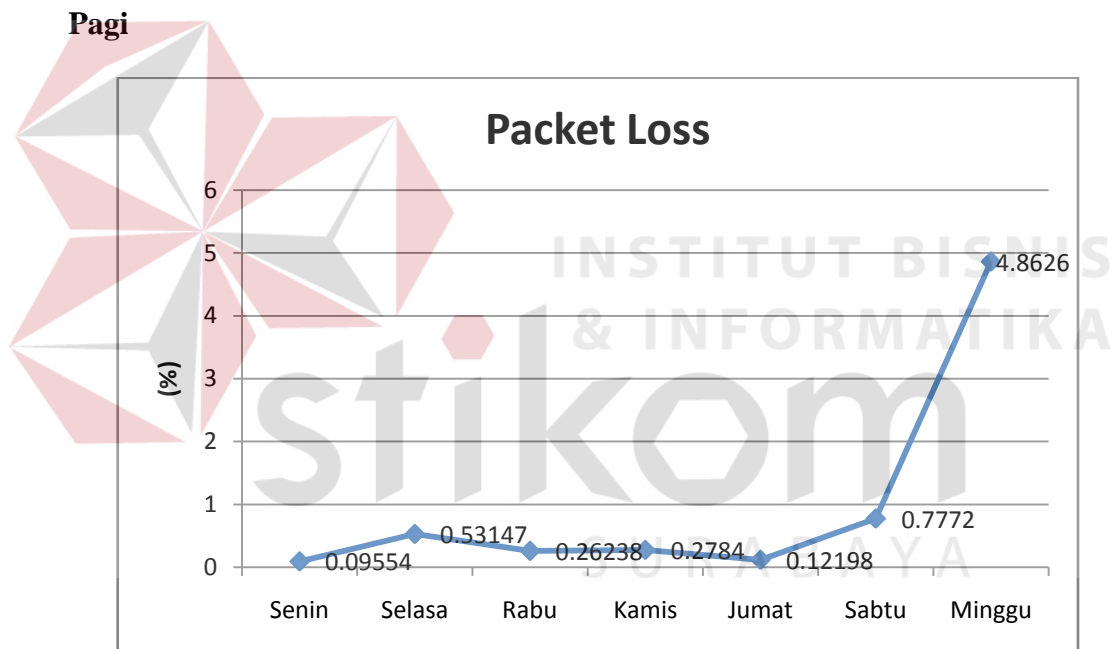
Dari grafik Gambar 4.26 dapat dilihat bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi dari tiap-tiap waktu terjadi pada hari Sabtu siang sebesar 4.3168 %. Sedangkan untuk nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah pada hari Senin siang yaitu 0.39535 %. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu yang lain tidak lebih dari 4 %.

4.3.4.2. User2 dengan IP 192.168.0.102

Tabel 4.6 Tabel hasil perhitungan prosentase *Packet Loss* (%) dari user2.

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.09554	0.53147	0.26238	0.2784	0.12198	0.7772	4.8626
Siang	1.0907	0.80251	0.15035	0.41844	0.21544	4.2889	0.27866
Sore	1.2034	1.0297	0.025514	0.12103	5.3726	0.69698	0.8524

Gambar di bawah merupakan grafik prosentase munculnya *Packet Loss* yang terjadi pada user2. Nilainya seperti yang tercantum pada Tabel 4.6.

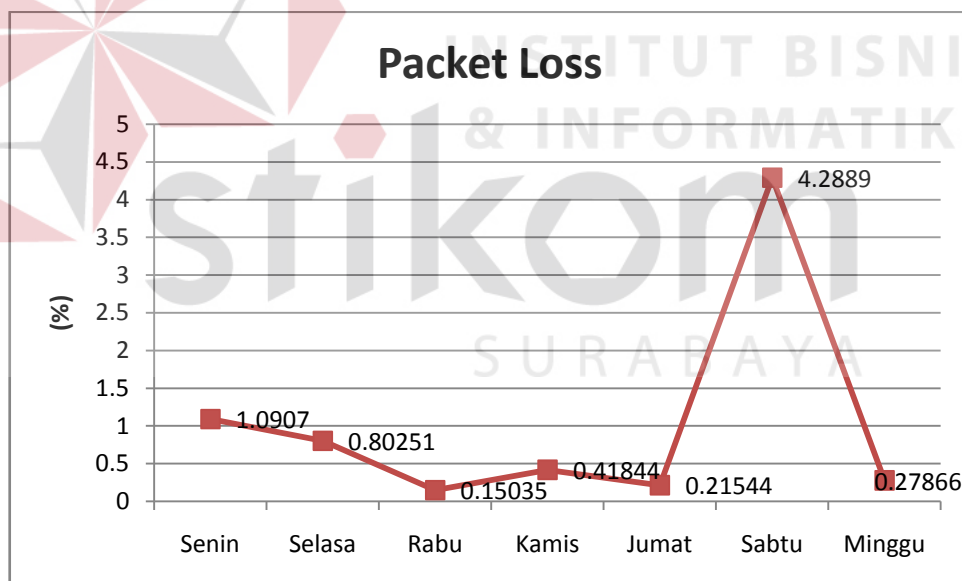


Gambar 4.27 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.27 dapat dilihat bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 0.09554 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 0.53147 %, terjadi peningkatan dari hari Senin. Hari Rabu mengalami penurunan nilai prosentase terjadinya *packet loss* yaitu 0.26238

%. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* meningkat pada hari Kamis adalah 0.2784 %. Pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami penurunan menjadi 0.12198 %. Peningkatan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Sabtu adalah 0.7772 %. Mengalami peningkatan drastis nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu sebesar 4.0854 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Minggu yaitu 4.8626 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.09554 % pada hari Senin. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 1 %.

Siang

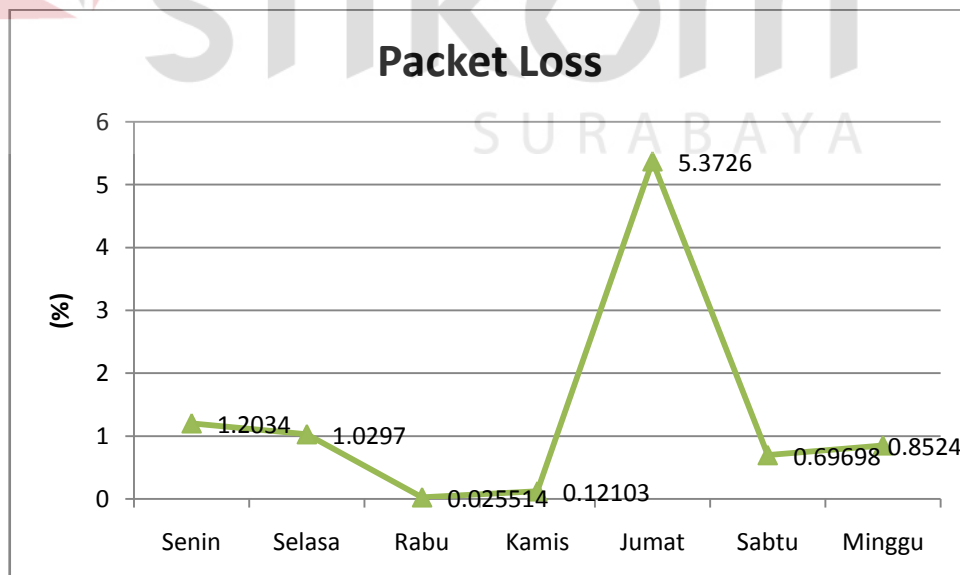


Gambar 4.28 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di siang hari.

Dari grafik Gambar 4.28 dapat dilihat bahwa prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu siang hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 1.0907 %. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 0.80251 %, terjadi penurunan dari hari Senin. Hari Rabu mengalami

penurunan lagi nilai prosentase terjadinya *packet loss* sebesar 0.65216 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* meningkat pada hari Kamis, yaitu 0.41844 %. Pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami penurunan menjadi 0.21544 %. Peningkatan drastis nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Sabtu sebesar 4.07346 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Mengalami penurunan yang sangat besar nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu menjadi 0.27866 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Sabtu yaitu 4.2889 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.15035 % pada hari Rabu. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 1.5 %.

Sore

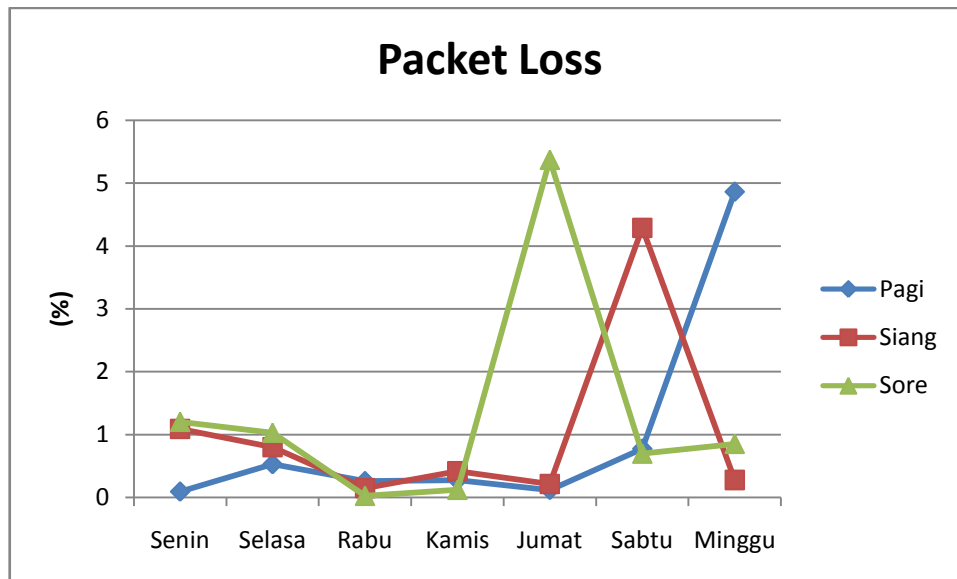


Gambar 4.29 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.29 dapat dilihat bahwa prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 1.2034 %. Untuk hari Selasa nilai prosentase terjadinya *packet loss* adalah 1.0297 %, terjadi penurunan dari hari Senin. Hari Rabu mengalami penurunan kembali, nilai prosentase terjadinya *packet loss* sebanyak 1.004186 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase terjadinya *packet loss*. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* meningkat pada hari Kamis, yaitu 0.12103 %. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase terjadinya *packet loss* mengalami peningkatan pesat sebanyak 5.25157 %, ini merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase terjadinya *packet loss* dalam 1 minggu. Penurunan drastis nilai prosentase terjadinya *packet loss* terjadi pada hari Sabtu menjadi 0.6968 %. Mengalami peningkatan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada hari Minggu yaitu 0.8524 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Jumat yaitu 5.3726 %. Dan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah adalah 0.025514 % pada hari Rabu. Untuk hari lainnya nilai prosentase terjadinya *packet loss* tidak lebih dari 2 %.

Gabungan Grafik Prosentase *Packet Loss* Semua Waktu

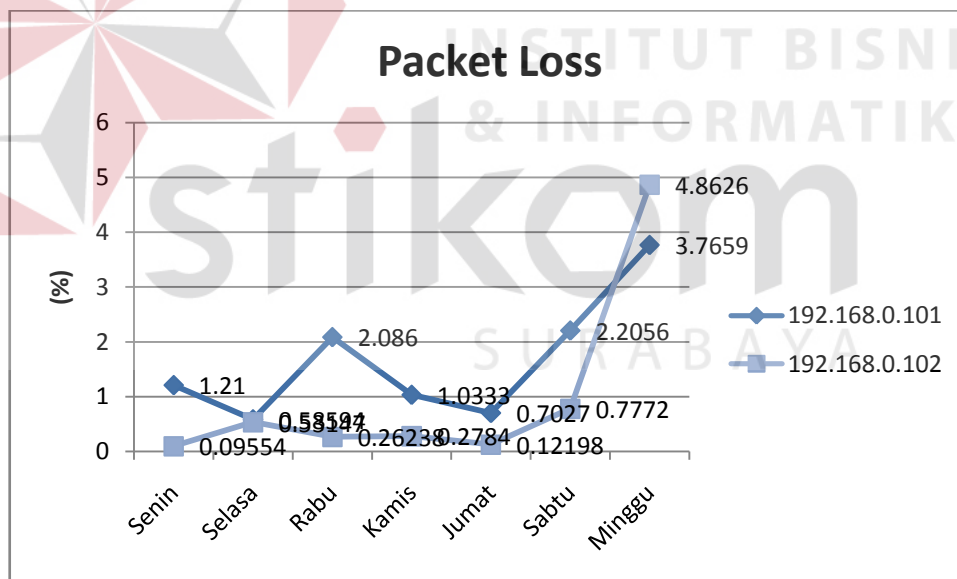
Dari grafik Gambar 4.30 dapat dilihat bahwa nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi dari tiap-tiap waktu terjadi pada hari Jumat sore sebesar 5.3726 %. Sedangkan untuk nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah pada hari Rabu sore yaitu 0.025514 %. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* untuk waktu yang lain tidak lebih dari 5 %.



Gambar 4.30 Grafik hasil perhitungan munculnya *Packet Loss*.

4.3.4.3. Grafik Perbandingan antara user1 dan user2.

Pagi



Gambar 4.31 Grafik perbandingan *packet loss* antara user1 dan user2 waktu pagi hari.

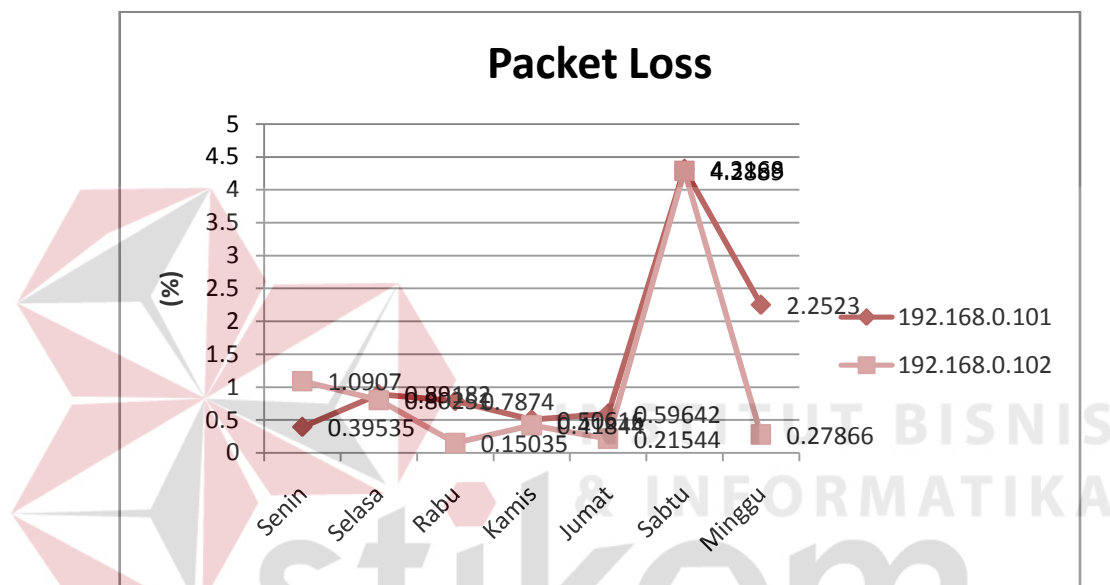
Dari grafik Gambar 4.31 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu pagi hari. Terlihat nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang terbesar pada user1

dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu, berbanding terbalik dengan nilai prosentase terjadinya *packet loss* untuk user2 dengan IP 192.168.0.102 yang kecil karena mengalami penurunan dari hari Selasa. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* terkecil pada user1 terjadi di hari Selasa hampir sama dengan nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2 yang pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Senin. Untuk nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi terjadi pada user2 di hari Minggu yang juga nilai prosentase terjadinya *packet loss* user1 mengalami peningkatan dari hari Jumat tetapi tidak sebesar nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* terkecil terjadi pada user2 di hari Senin, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* user1 pada saat itu besar. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Minggu yaitu 4.8626 %, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Senin yaitu 0.09554 %.

Siang

Dari grafik Gambar 4.32 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu siang hari. Terlihat nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 terjadi hari Sabtu, pada saat yang sama nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2 dengan IP 192.168.0.102 mendekati nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada user1 karena juga merupakan prosentase terjadinya *packet loss* terbesar pada user2. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah pada user1 pada hari Senin, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2 pada saat itu besar. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* terkecil dari

user2 terjadi hari Rabu karena terjadi penurunan dari hari Selasa, sedangkan pada saat yang sama juga terjadi penurunan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada user1 tetapi kecil. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Sabtu yaitu 4.3168 %, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.15035 %.

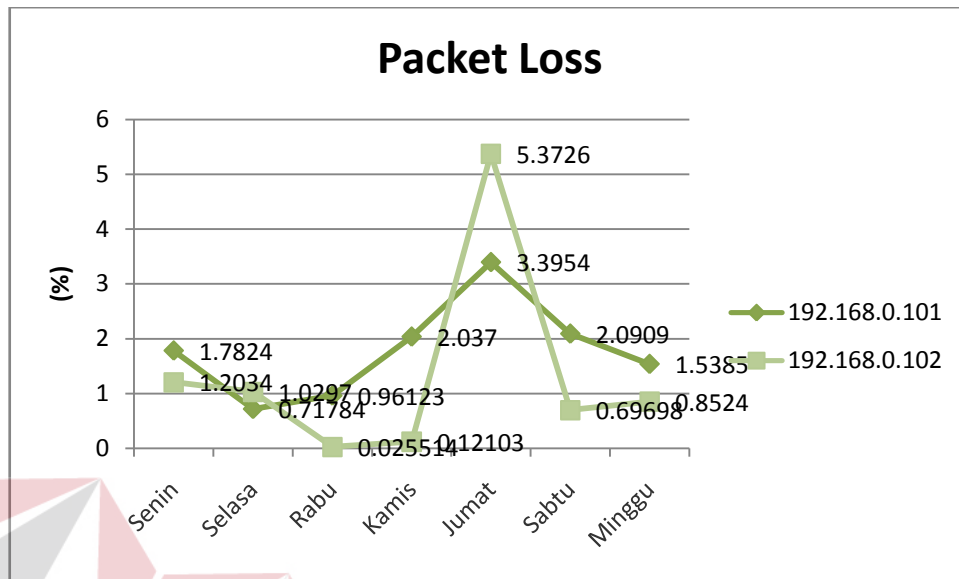


Gambar 4.32 Grafik perbandingan *packet loss* antara user1 dan user2 waktu siang hari.

Sore

Dari grafik Gambar 4.33 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu sore hari. Terlihat nilai prosentase terjadinya *packet loss* terbesar pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Jumat, pada saat yang sama nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2 dengan IP 192.168.0.102 merupakan tertinggi dari grafik perbandingan. Nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah pada user1

adalah di hari Selasa, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* user2 pada saat itu juga mengalami sedikit penurunan dari hari Senin.



Gambar 4.33 Grafik perbandingan *packet loss* antara user1 dan user2 waktu sore hari.

Untuk nilai prosentase terjadinya *packet loss* terkecil terjadi pada user2 adalah di hari Rabu, sedangkan pada hari yang sama terjadi peningkatan nilai prosentase terjadinya *packet loss* pada user1 dari hari Selasa. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Jumat yaitu 5.3726 %, sedangkan nilai prosentase terjadinya *packet loss* terendah terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 0.025514 %.

4.4. Pengujian Terhadap Utilisasi *Bandwidth*

Pengujian terhadap Utilisasi *Bandwidth* dilakukan pada saat melakukan proses pengolahan paket data. Utilisasi *Bandwidth* diuji dengan cara

membandingkan antara *bandwidth* yang didapat dengan *bandwidth* yang disediakan.

4.4.1. Tujuan

Tujuan dari pengujian terhadap Utilisasi *Bandwidth* yaitu untuk mengetahui seberapa besar Utilisasi *Bandwidth* yang digunakan pada arsitektur jaringan yang dibuat agar bisa dibandingkan dengan besarnya *bandwidth* yang disediakan oleh *provider*.

4.4.2. Peralatan yang digunakan

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap Utilisasi *Bandwidth* adalah sebuah PC dengan spesifikasi sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1.1. Processor | : Intel(R) Core(TM) i5 CPU |
| 1.2. Memory | : 2.00 GB |
| 1.3. Sistem Operasi | : Windows 7 Home Basic |
| 1.4. System type | : 64-bit Operating System |

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pengujian terhadap *Packet Loss* adalah sebagai berikut :

2.1. *Wireshark* adalah aplikasi utama selain untuk meng-*capture* data juga untuk menampilkan informasi yang diperlukan agar mendukung dalam menentukan besarnya Utilisasi *Bandwidth* yang dihasilkan.

2.2. *Microsoft Excel 2007* digunakan untuk mengolah data yang telah di-*capture* oleh *Wireshark*.

2.3. *MatLab* digunakan untuk menghitung paket data yang telah diolah dengan *Microsoft Excel 2007*.

4.4.3. Prosedur pengujian

1. Menjalankan program *MatLab*.
2. Mengakses file berekstensi *.xls yang telah dikonversi dari *Wireshark*.
3. Menjalankan *source code* perhitungan Utilisasi *Bandwidth*.
4. Melihat hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth*.
5. Membuat grafik perhitungan Utilisasi *Bandwidth*.

4.4.4. Hasil pengujian

Hasil perhitungan paket data yang telah dihitung menggunakan *MatLab* adalah sebagai berikut :

4.4.4.1. User1 dengan IP 192.168.0.101

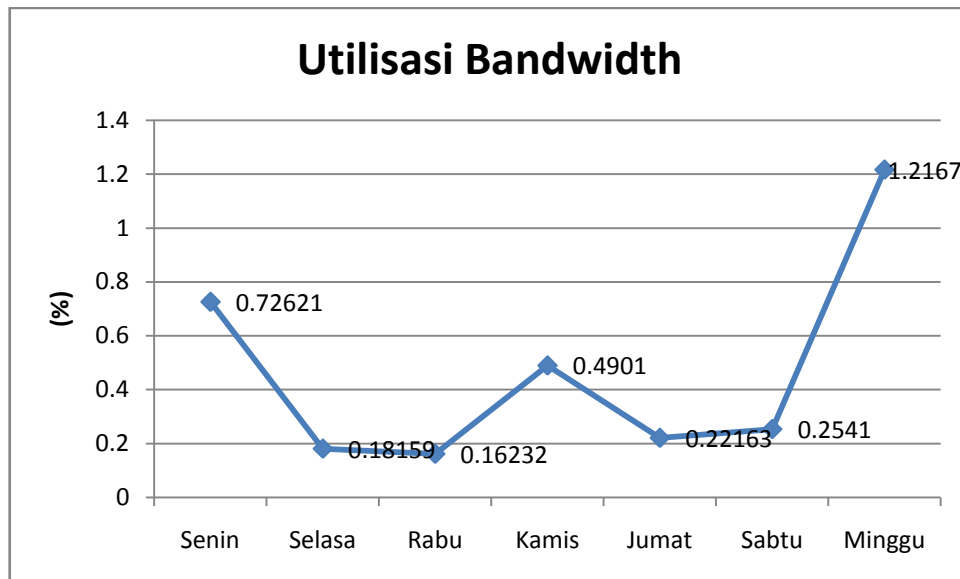
Tabel 4.7 Tabel hasil perhitungan prosentase Utilisasi *Bandwidth* (%) dari user1.

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	0.72621	0.18159	0.16232	0.4901	0.22163	0.2541	1.2167
Siang	0.57269	0.28055	0.025869	0.70179	0.059437	0.3145	0.020001
Sore	0.26387	0.18929	0.42675	0.047533	0.2729	0.10867	0.02208

Gambar di bawah merupakan grafik perhitungan Utilisasi *Bandwidth* yang didapat pada user1. Nilainya seperti tercantum pada Tabel 4.7.

Pagi

Dari grafik Gambar 4.34 dapat dilihat bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.72621 %. Untuk hari Selasa nilai utilisasi *bandwidth* adalah 0.18159 %, terjadi penurunan dari hari senin.

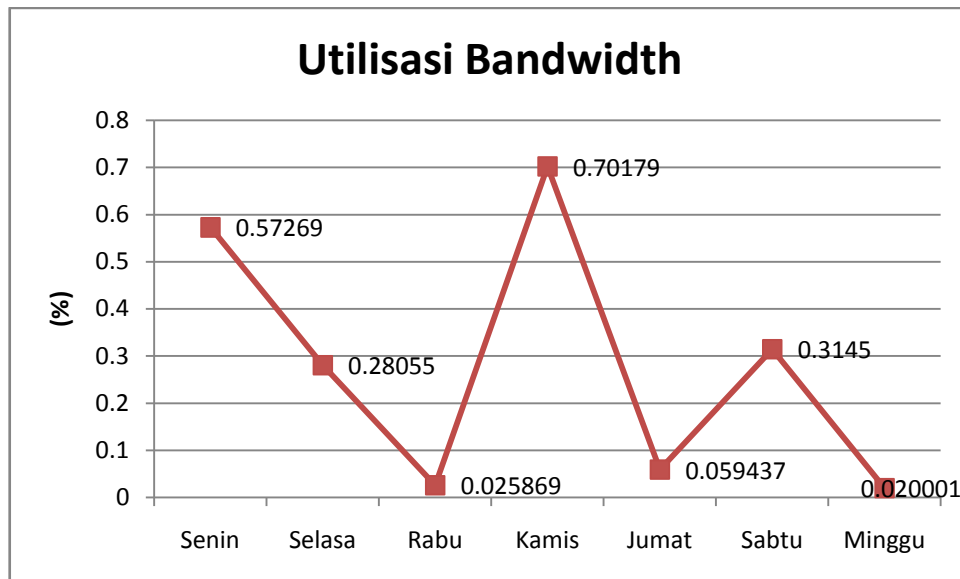


Gambar 4.34 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di pagi hari.

Hari Rabu mengalami penurunan lagi nilai prosentase utilisasi *bandwidth* sebesar 0.01927 %, merupakan titik terendah dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami peningkatan pada hari Kamis, yaitu 0.4901 %. Sedangkan pada hari Jumat, prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan menjadi 0.22163 %. Peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terjadi pada hari Sabtu yaitu 0.2541 %. Mengalami peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang besar pada hari Minggu sebanyak 0.9626 % dari hari Sabtu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Minggu yaitu 1.2167 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.16232 % pada hari Sabtu. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 0.8 %.

Siang

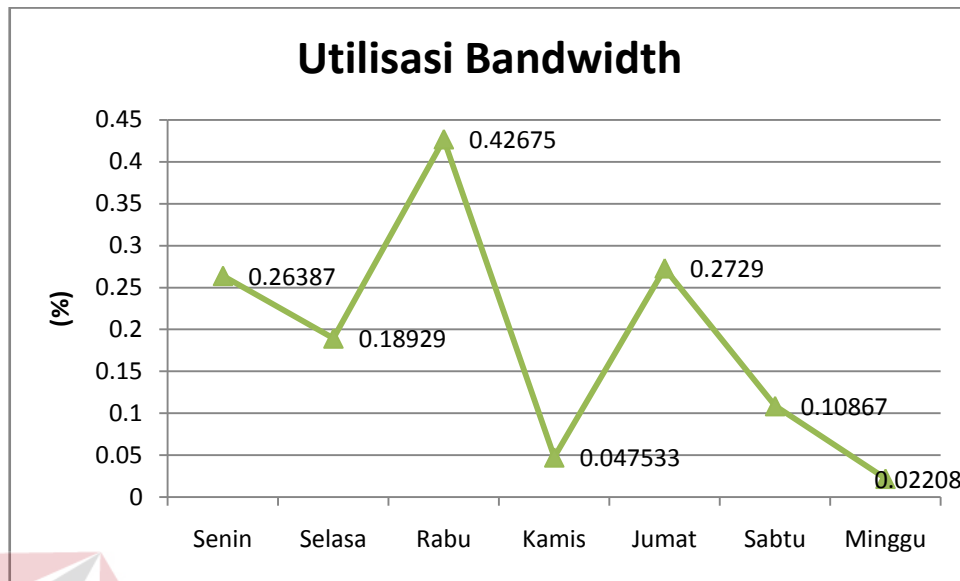
Dari grafik Gambar 4.35 dapat dilihat bahwa prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu siang hari.



Gambar 4.35 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di siang hari.

Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.57269 %. Untuk hari Selasa terjadi penurunan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.28055 %. Hari Rabu mengalami penurunan lagi nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yaitu 0.025869 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* meningkat pesat pada hari Kamis, sebesar 0.675921 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan drastis menjadi 0.059437 %. Peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Sabtu menjadi 0.3145 %. Mengalami penurunan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Minggu sebanyak 0.294499 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Kamis yaitu 0.70179 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.020001 % pada hari Minggu. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 0.6 %.

Sore

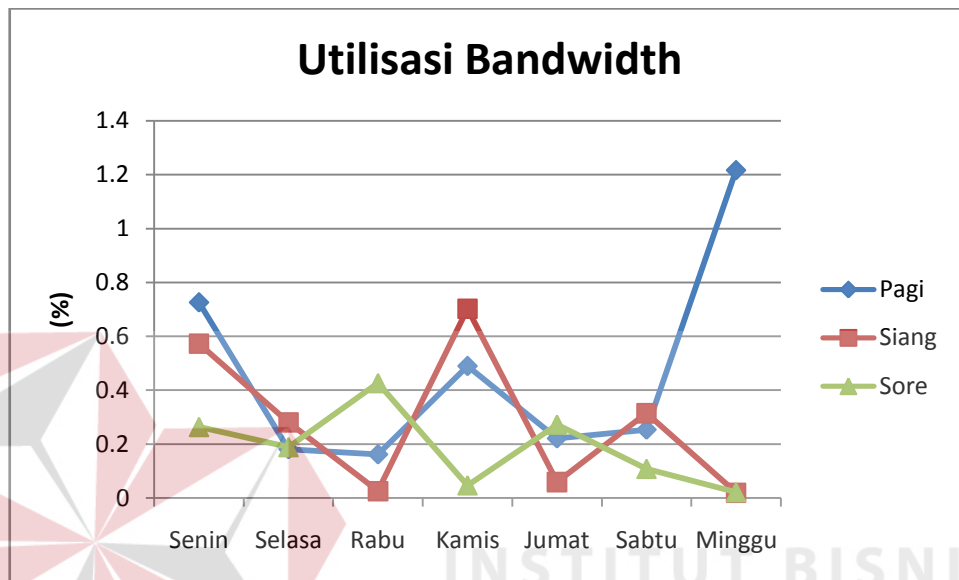


Gambar 4.36 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.36 dapat dilihat bahwa prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.26387 %. Untuk hari Selasa terjadi penurunan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yaitu 0.18929 %. Hari Rabu mengalami peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* sebanyak 0.23746 %, ini merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan drastis pada hari Kamis, menjadi 0.047533 %. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami peningkatan yaitu 0.2729 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan terjadi pada hari Sabtu menjadi 0.10867 %. Mengalami penurunan kembali nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Minggu sebanyak 0.08659 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase utilisasi *bandwidth* selama 1 minggu. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari

Rabu yaitu 0.42675 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.02208 % pada hari Minggu. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 0.3 %.

Gabungan Grafik Prosentase Utilisasi *Bandwidth* Semua Waktu



Gambar 4.37 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* semua waktu.

Dari grafik Gambar 4.37 dapat dilihat bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat terjadi pada hari Minggu pagi yaitu 1.2167 %, sedangkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah terjadi pada hari Senin sore yaitu 0.020001 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu yang lain hanya di bawah 0.8 %.

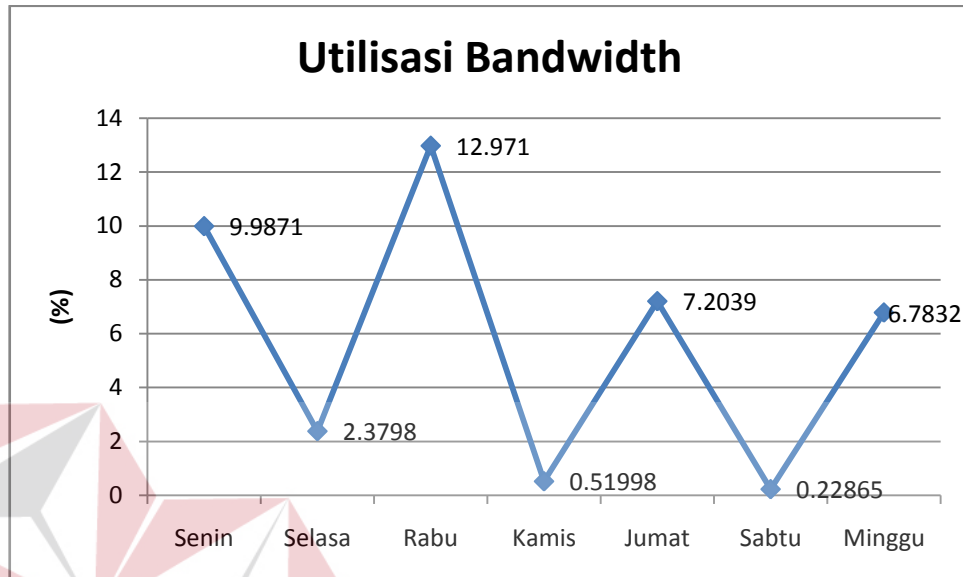
4.4.4.2. User2 dengan IP 192.168.0.102

Tabel 4.8 Tabel hasil perhitungan prosentase Utilisasi *Bandwidth* (%).

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi	9.9871	2.3798	12.971	0.51998	7.2039	0.22865	6.7832
Siang	0.26572	0.29373	2.8837	3.0223	2.8148	0.29844	1.5126
Sore	0.082426	0.5029	14.424	2.644	1.0972	1.5612	0.42837

Gambar di bawah merupakan grafik perhitungan Utilisasi *Bandwidth* yang didapat pada user2. Nilainya seperti tercantum pada Tabel 4.8.

Pagi

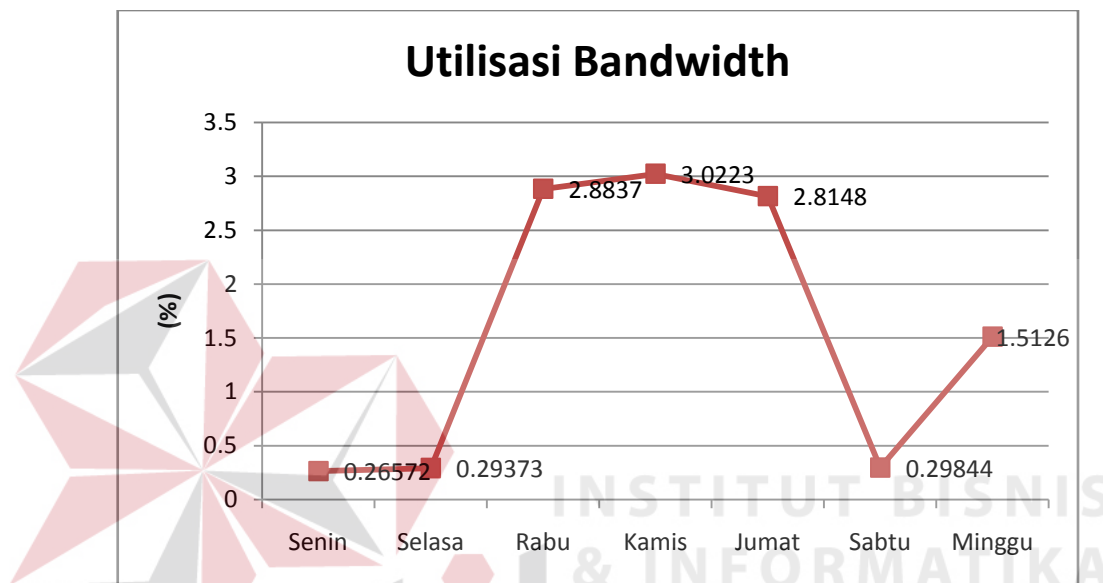


Gambar 4.38 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.38 dapat dilihat bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu pagi hari. Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 9.9871 %. Untuk hari Selasa nilai utilisasi *bandwidth* adalah 2.3798 %, terjadi penurunan dari hari senin. Hari Rabu mengalami peningkatan pesat nilai prosentase utilisasi *bandwidth* sebanyak 12.971 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan drastis pada hari Kamis, yaitu 0.51998 %. Sedangkan pada hari Jumat, prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami peningkatan menjadi 7.2039 %. Penurunan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terjadi pada hari Sabtu sebesar 0.22865 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase utilisasi *bandwidth*. Mengalami peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Minggu yaitu 6.7832 %. Jadi dapat

disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu pagi hari terjadi pada hari Rabu sebesar 12.971 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.22865 % pada hari Sabtu. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 10 %.

Siang

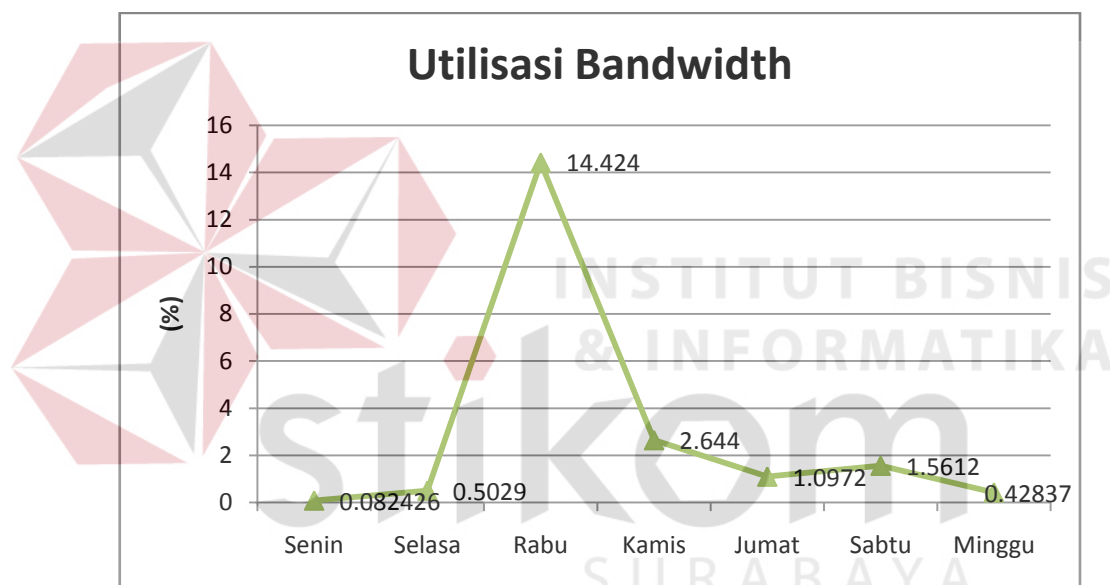


Gambar 4.39 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di siang hari.

Dari grafik Gambar 4.39 dapat dilihat bahwa prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu siang hari. Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.26572 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Untuk hari Selasa terjadi peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.29373 % dari hari Senin. Hari Rabu mengalami peningkatan pesat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth*-nya adalah 2.8837 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* meningkat kembali pada hari Kamis sebesar 0.1386 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan menjadi 2.8148 %. Penurunan drastis nilai

prosentase utilisasi *bandwidth* terjadi pada hari Sabtu yaitu 0.29844 %. Mengalami peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Minggu adalah 1.5126 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu siang hari terjadi pada hari Kamis yaitu 3.0223 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.26572 % pada hari Selasa. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 3 %.

Sore

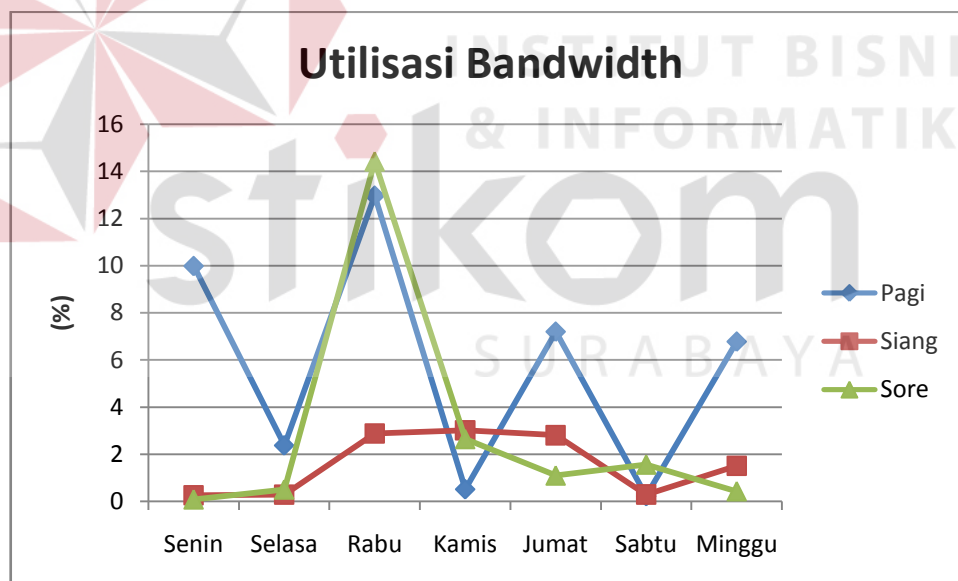


Gambar 4.40 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* di sore hari.

Dari grafik Gambar 4.40 dapat dilihat bahwa prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu sore hari. Pada hari Senin, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* adalah 0.082426 %, ini merupakan titik terendah pada grafik prosentase utilisasi *bandwidth* dalam 1 minggu. Untuk hari Selasa terjadi peningkatan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yaitu 0.5029 %. Hari Rabu mengalami peningkatan pesat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* sebanyak 13.9211 %, merupakan titik tertinggi dari grafik prosentase utilisasi *bandwidth*

dalam 1 minggu. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan drastis pada hari Kamis, yaitu 2.644 %. Sedangkan pada hari Jumat, nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami penurunan kembali menjadi 1.0972 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* mengalami peningkatan pada hari Sabtu yaitu 1.5612 %. Mengalami penurunan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* pada hari Minggu adalah 0.42837 %. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat untuk waktu sore hari terjadi pada hari Rabu sebesar 14.424 %. Dan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah adalah 0.082426 % pada hari Senin. Untuk hari lainnya nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tidak lebih dari 4 %.

Gabungan Grafik Prosentase Utilisasi *Bandwidth* Semua Waktu



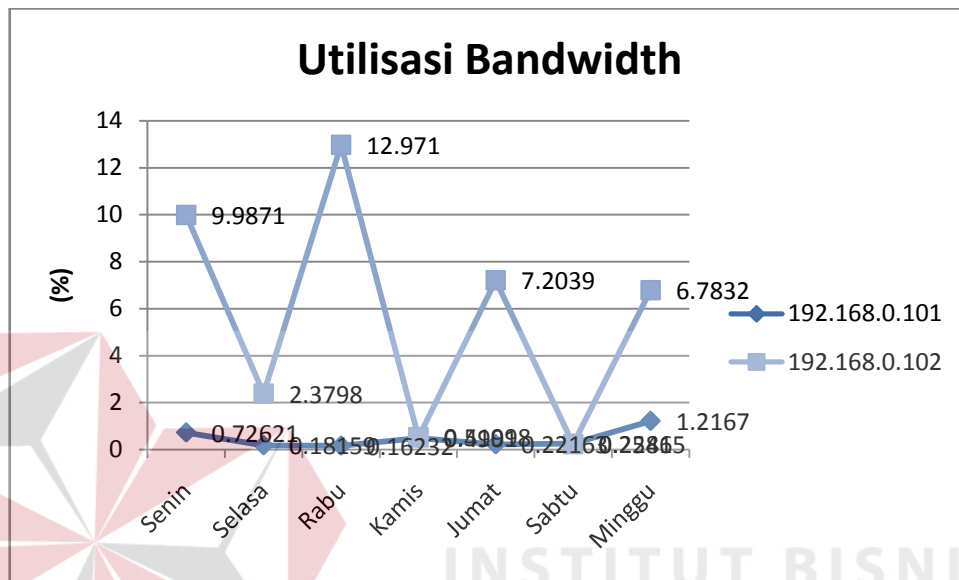
Gambar 4.41 Grafik hasil perhitungan Utilisasi *Bandwidth* semua waktu.

Dari grafik Gambar 4.41 dapat dilihat bahwa nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi yang didapat terjadi pada hari Rabu sore sebesar 14.424 %, sedangkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah terjadi pada hari Senin

sore yaitu 0.082426 %. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk waktu yang lain hanya di bawah 14 %.

4.4.4.3. Grafik Perbandingan antara user1 dan user2.

Pagi

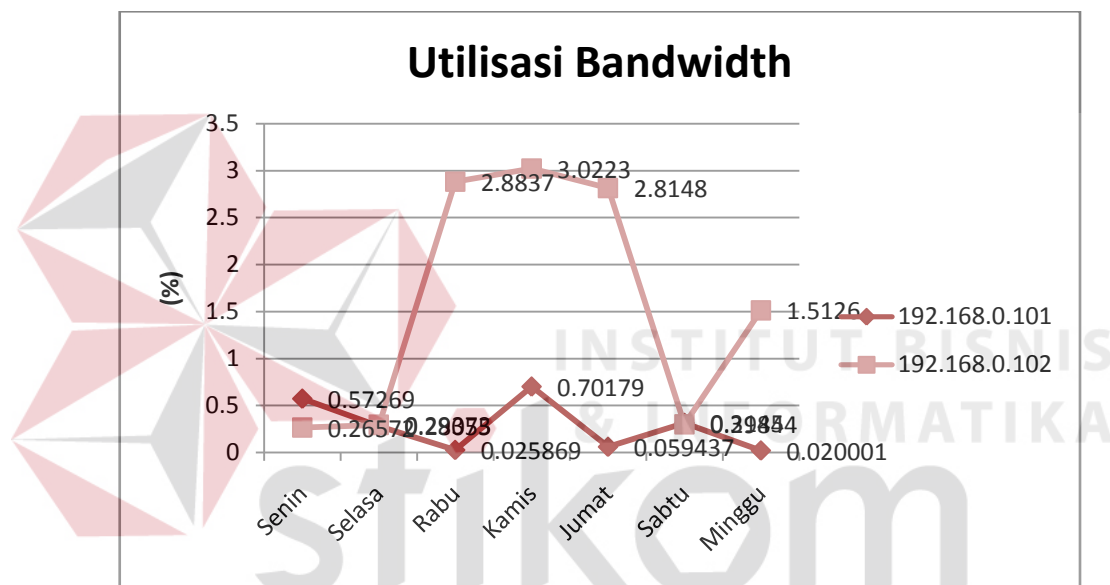


Gambar 4.42 Grafik perbandingan utilisasi bandwidth antara user1 dan user2 waktu pagi hari.

Dari grafik Gambar 4.42 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu pagi hari. Terlihat nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang tertinggi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Minggu, pada waktu yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk user2 dengan IP 192.168.0.102 juga mengalami peningkatan dari hari Sabtu tetapi lebih besar dibanding user1. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terkecil pada user1 terjadi di hari Rabu berbanding terbalik dengan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user2 yang pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Rabu dan prosentase utilisasi *bandwidth* pada user2 adalah tertinggi. Untuk nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terkecil pada user2 terjadi

pada hari Sabtu, sedangkan pada saat yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user1 mengalami peningkatan dari hari Jumat. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 12.971 %, sedangkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu yaitu 0.16232 %.

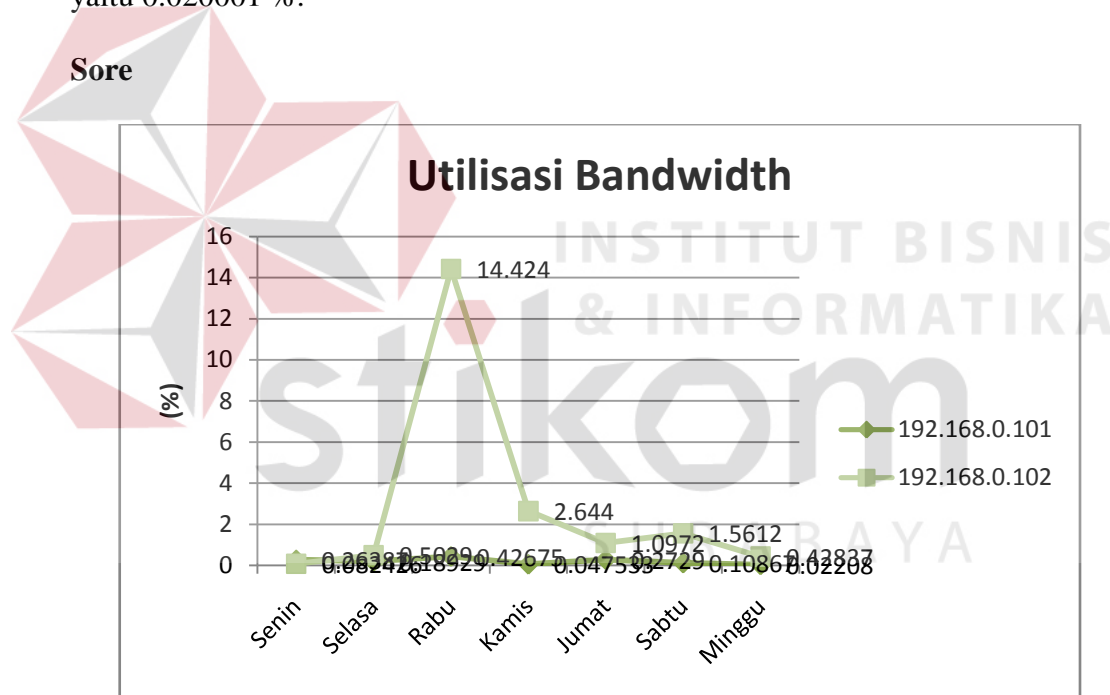
Siang



Gambar 4.43 Grafik perbandingan utilisasi *bandwidth* antara user1 dan user2 waktu siang hari.

Dari grafik Gambar 4.43 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu siang hari. Terlihat nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang terbesar pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Kamis, pada waktu yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* untuk user2 dengan IP 192.168.0.102 juga mengalami peningkatan dari hari Sabtu tetapi lebih besar dibanding user1 dan merupakan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi dari user2. Nilai prosentase utilisasi

bandwidth terkecil pada user1 terjadi di hari Minggu berbanding terbalik dengan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user2 yang pada saat itu mengalami peningkatan dari hari Sabtu. Untuk nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terkecil pada user2 terjadi pada hari Senin, sedangkan pada saat yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user1 tinggi. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 3.0223 %, sedangkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Minggu yaitu 0.020001 %.



Gambar 4.44 Grafik perbandingan utilisasi *bandwidth* antara user1 dan user2

waktu sore hari.

Dari grafik Gambar 4.44 dapat dilihat perbandingan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang terjadi dari antara 2 user yang digunakan pada waktu sore hari. Terlihat nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang terbesar pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Rabu, pada waktu yang sama nilai prosentase

utilisasi *bandwidth* untuk user2 dengan IP 192.168.0.102 juga mengalami peningkatan pesat dari hari Selasa tetapi lebih besar dibanding user1 dan merupakan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi dari user2. Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terkecil pada user1 terjadi di hari Minggu, pada saat yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user2 pada saat itu mengalami penurunan juga dari hari Sabtu. Untuk nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terkecil pada user2 terjadi pada hari Senin, sedangkan pada saat yang sama nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user1 cukup besar. Jadi dapat disimpulkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* tertinggi terjadi pada user2 dengan IP 192.168.0.102 di hari Rabu yaitu 14.424 %, sedangkan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* terendah terjadi pada user1 dengan IP 192.168.0.101 di hari Minggu yaitu 0.02208 %.

Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user1 berbeda jauh dengan nilai prosentase utilisasi *bandwidth* user2, hal ini karena dipengaruhi lalu lintas data aplikasi *web video streaming YouTube* yang diakses user2 lebih banyak dibanding user1 pada saat itu, meskipun tidak secara bersamaan. Penyebab lainnya adalah congestion control di kedua user tidak stabil karena pada saat itu jaringan baru terhubung dengan internet dan proses penangkapan lalu lintas data video streaming hanya berjarak 15 menit dari saat jaringan pertama kali terhubung dengan internet. Hal ini terjadi di semua waktu proses pengambilan data dari kedua user.

4.5. Analisis Karakteristik Lalu Lintas Data Internet Aplikasi Web Video Streaming

Analisis karakteristik lalu lintas data internet aplikasi *web video streaming* merupakan analisis dari sisi nilai parameter QoS yang didapat. Analisis ini meliputi hubungan antara *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan utilisasi *bandwidth*.

4.5.1. Tujuan

Tujuan dari Analisis karakteristik lalu lintas data internet aplikasi *web video streaming* yaitu untuk mengetahui karakteristik lalu lintas data aplikasi *web video streaming* : *YouTube*. Karakteristik lalu lintas data internet dapat dilihat dari hubungan antara parameter QoS dan pengaruhnya terhadap arsitektur jaringan yang dibuat.

4.5.2. Peralatan yang digunakan

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk analisis karakteristik lalu lintas data aplikasi *web video streaming* adalah sebuah PC dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1.1. Processor : Intel(R) Core(TM) i5 CPU
- 1.2. Memory : 2.00 GB
- 1.3. Sistem Operasi : Windows 7 Home Basic
- 1.4. System type : 64-bit Operating System

2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis karakteristik lalu lintas data internet aplikasi *web video streaming* adalah sebagai berikut:

2.1. *Wireshark* adalah aplikasi utama selain untuk meng-*capture* data juga untuk menampilkan informasi yang diperlukan agar mendukung dalam mendapatkan parameter QoS yang dibutuhkan untuk analisis.

2.2. *Microsoft Excel 2007* digunakan untuk mengolah data yang telah di-*capture* oleh *Wireshark*.

2.3. *Matlab* digunakan untuk menghitung paket data yang telah diolah dengan *Microsoft Excel 2007*.

4.5.3. Prosedur pengujian

1. Menjalankan program *MatLab*.
2. Mengakses file berekstensi *.xls yang telah dikonversi dari *Wireshark*.
3. Menjalankan *source code* perhitungan seluruh parameter QoS.
4. Melihat hasil perhitungan parameter-parameter QoS.
5. Menganalisis nilai parameter-parameter QoS.

4.5.4. Hasil Analisis Terhadap Nilai Parameter-Parameter QoS

Dari grafik yang telah dibentuk di atas dapat diketahui karakteristik lalu lintas data aplikasi *web video streaming* melalui parameter-parameter QoS yang didapat. Nilai rata-rata *delay* terbesar yang didapat adalah 2.3851 detik, sedangkan nilai rata-rata *delay* normal yang seharusnya untuk *video streaming* tidak boleh melebihi 4-5 detik (Szigeti & Hattingh, 2004). Nilai rata-rata *delay* yang didapat dari mengakses aplikasi *web video streaming YouTube* berada di bawah batas normal. Aplikasi *web video streaming* memiliki persyaratan QoS lebih toleran karena *delay-insensitive* (dapat mentolerir kelebihan waktu beberapa detik). (Szigeti & Hattingh, 2004)

Untuk nilai *jitter* dari perhitungan di atas, nilai terbesarnya adalah 3.9426 detik. Untuk nilai *jitter* pada *video streaming* tidak ada persyaratan yang signifikan (Szigeti & Hattingh, 2004).

Nilai prosentase terjadinya *packet loss* yang didapat nilai terbesarnya adalah 5.3726 %, sedangkan nilai prosentase *packet loss* seharusnya tidak boleh lebih dari 5 % (Szigeti & Hattingh, 2004). Dengan kata lain prosentase terjadinya *packet loss* berada di atas nilai yang seharusnya. Penyebabnya adalah terjadi *collision* dan *congestion* pada jaringan, sehingga berpengaruh pada *retransmisi* data yang akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth*-nya cukup tersedia. (Nurhayati, 2010). Ada 3 faktor penyebab terjadinya *packet loss*, kesalahan *bit* yang disebabkan oleh *noise* atau kesalahan peralatan, terjadinya *delay* yang disebabkan oleh kepadatan aliran trafik pada jaringan sehingga mempengaruhi *jitter* sehingga membuat *buffer* penuh sebagai akibat antrian paket, *rerouting* paket untuk menghindari kemacetan dalam jaringan. (Simanjuntak, 2010)

Nilai prosentase utilisasi *bandwidth* yang digunakan pada waktu mengakses aplikasi *web video streaming YouTube* yang didapat paling besar adalah 14.424 % dari *bandwidth* yang disediakan. Dalam bentuk *bit per second* (bps) nilai utilisasi *bandwidth*-nya adalah 519264 bps yaitu 519.264 Kbps, dan persyaratan *bandwidth* minimal yang dibutuhkan untuk mengakses *YouTube* adalah sebesar 500 Kbps (*YouTube System Requirements*). Jadi nilai utilisasi *bandwidth* yang didapat sudah sesuai dengan nilai *bandwidth* minimal untuk mengakses aplikasi *web video streaming YouTube*. Nilai utilisasi *bandwidth* yang didapat kecil dibanding dengan nilai *bandwidth* yang disediakan sebesar 3.6

Mbps, hal ini dikarenakan hanya membuka 1 aplikasi *web video streaming* *YouTube*.

