

# ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNOLOGI MSAN DAN GPON PADA LAYANAN *TRIPLE PLAY*

Fratika Arie Yolanda<sup>(1)</sup>, Naemah Mubarrakah<sup>(2)</sup>

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA

e-mail : [yolla.elektro@gmail.com](mailto:yolla.elektro@gmail.com)

## Abstrak

Salah satu faktor yang mendorong pengembangan layanan adalah hadirnya beberapa teknologi akses yang dapat menggabungkan suara, data dan gambar dalam satu layanan yaitu layanan *triple play*. Untuk dapat mendukung hal tersebut dibutuhkan suatu sistem baru yang dapat menyokong teknologi ini. Teknologi tersebut antara lain adalah *Multi Service Access Node* (MSAN) dan *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). Penyedia jasa layanan telekomunikasi menggantikan kabel tembaga menjadi kabel *fiber optik* untuk memenuhi kepuasan pelanggan terhadap layanan tersebut. Adapun tulisan ini membahas tentang perbandingan kualitas jaringan dan mencari solusi layanan komunikasi yang optimal pada MSAN dan GPON untuk layanan *triple play*. Sehingga diketahui hasil perhitungan parameter kualitas jaringan pada pelanggan dengan menggunakan teknologi MSAN dan GPON. Berdasarkan data pengukuran yang dihitung diperoleh hasil parameter *line rate* diperoleh peningkatan kinerja GPON terhadap MSAN sebesar 9,24 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,0841 %. Parameter *attenuation* diperoleh GPON mengalami penurunan kinerja terhadap MSAN sebesar 0,0262 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,005184 %. Parameter *attainable rate* diperoleh peningkatan kinerja GPON terhadap MSAN sebesar 12.268,9 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 62.135,032 %.

**Kata Kunci :** Kabel Tembaga, Kabel *Fiber Optik*, MSAN, GPON.

## 1. Pendahuluan

Penggunaan kabel tembaga sebagai saluran transmisi pada jaringan telekomunikasi yang kerumahnya sudah mulai tergantikan. Kabel tembaga memiliki kekurangan karena dianggap tidak dapat memberikan *bandwidth* dan kecepatan tinggi dibandingkan dengan kabel *fiber optik* yang dapat menerima dan mengirim data, suara, video dengan kecepatan 19 MBps-1 GBps.

Jaringan Lokal Akses Tembaga (Jarlok) adalah jaringan akses yang konfigurasinya dimulai dari menghubungkan sentral telepon ke pelanggan menggunakan kabel tembaga dengan satu pasang (*pair*) untuk 1 pelanggan [1].

Serat optik merupakan helai optik murni yang sangat tipis dan dapat membawa data informasi digital untuk jarak jauh. Helai tipis ini tersusun dalam bundelan yang dinamakan kabel serat optik dan berfungsi menransmisikan (mengirim) cahaya, hampir tanpa kerugian[2].

## 2. Studi Pustaka

MSAN merupakan salah satu implementasi dari teknologi *Next Generation Network* (NGN) dengan

memanfaatkan jaringan kabel tembaga *eksisting* pada segmen sekundernya[1].

MSAN akan sampai ke pelanggan dengan layanan *Triple Play* yaitu menyalurkan layanan suara, data, video secara bersamaan melalui infrastruktur yang sama[3].

Apabila dari sisi pelanggan ingin memanfaatkan fitur MSAN cukup dengan menggantikan pesawat telepon dan menggantikan terminal dengan perangkat yang berfungsi seperti modem sebagai bagian dari instalasi kabel rumah yang sudah ada.

GPON merupakan Teknologi akses yang berbasis kabel serat optik. Serat optik digunakan sebagai medium transmisinya yang distandardisasi oleh ITU-T G.984 series.

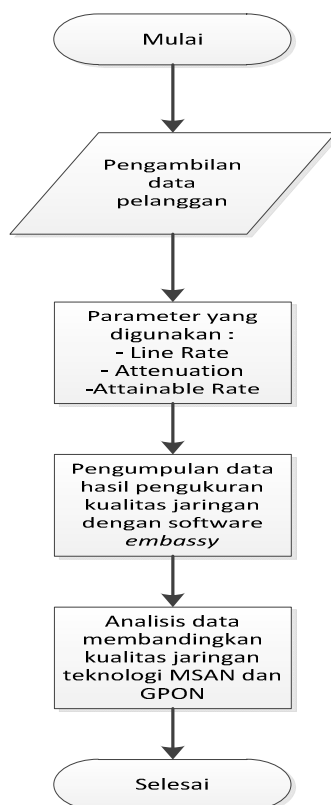
Pada GPON, beberapa OLT *interface* sentral dengan jaringan *fiber optik* dihubungkan dengan beberapa ONU, *interface* pelanggan dengan jaringan serat optik menggunakan pasif ODN seperti *splitter*[4].

Layanan *triple play* adalah layanan suara, data dan video yang disebarkan melalui jaringan broadband. Layanan suara adalah teknologi yang menggunakan internet sebagai medianya. Dengan adanya aplikasi VoIP yang mampu melewatkan trafik suara, video dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP[5].

Layanan data adalah salah satu layanan data dalam layanan *triple play* adalah akses internet. Untuk memenuhi kebutuhan internet dengan kecepatan yang tinggi dan memuaskan jaringan *triple play service* harus memiliki minimum *bandwidth* sebesar 512 Kbps untuk mengakses layanan data dengan baik. Layanan *video* adalah komunikasi yang berupa informasi *video*, Aplikasi IPTV adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengirim layanan televisi digital kepada konsumen yang terdaftar sebagai pelanggan dalam sistem tersebut[6].

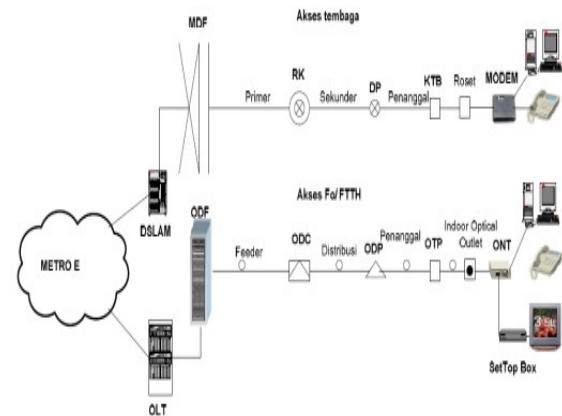
### 3. Metodologi Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penulisan yang dilakukan adalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir

Pada MSAN dan GPON dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *embassy*, dimana pengambilan data dilakukan di STO cinta damai yang terletak di Jl. Gatot Subroto. Data pelanggan pada MSAN dan GPON diambil dari pelanggan yang menggunakan layanan *triple play* yang mencakup kawasan STO cinta damai. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Konfigurasi Jarlokot dan Jarlokaf

Pada Gambar 2 merupakan rute konfigurasi pengambilan data, dimana konfigurasi jaringan lokal akses tembaga (jarlokot) merupakan teknologi MSAN dan konfigurasi jaringan lokal akses *fiber* (jarlokaf) merupakan teknologi GPON.

Pengambilan data yang menggunakan aplikasi *embassy* dapat dilihat pada Gambar 3.

| KEMBALI    |                  | LOGOUT      |      |
|------------|------------------|-------------|------|
| UPSTREAM   | Line Rate        | 364         | kbps |
|            | SNR Margin       | 12          | dB   |
|            | Attenuation      | 25.6        | dB   |
|            | Attainable Rate  | 364         | kbps |
|            | Interleave Delay | 7           | ms   |
|            | Output Power     | 20.6        | dB   |
| DOWNSTREAM | Line Rate        | 3069        | kbps |
|            | SNR Margin       | 18          | dB   |
|            | Attenuation      | 429496601.6 | dB   |
|            | Attainable Rate  | 10712       | kbps |
|            | Interleave Delay | 4           | ms   |
|            | Output Power     | 12.6        | dB   |

Gambar 3 Perangkat lunak *embassy*

### 4. Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil dan pembahasan tulisan ini diperoleh sampel 19 data pelanggan. Hasil dan pembahasan hanya melakukan perhitungan nilai rata-rata pada parameter *line rate*, *attenuation* dan *attainable rate*.

#### 4.1 Parameter *Line Rate*

Berdasarkan parameter *line rate*, maka dapat diketahui seberapa besar kecepatan jalur

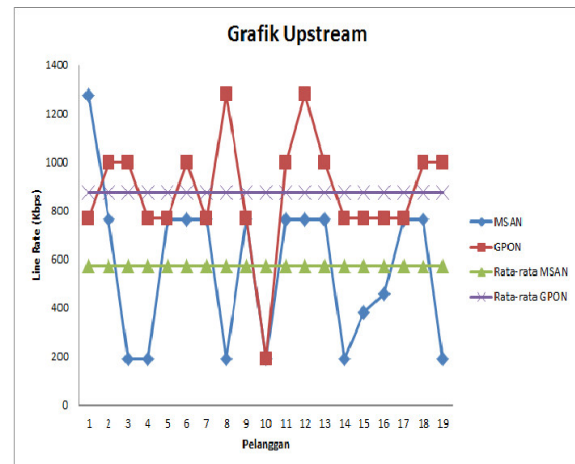
koneksi pada *upstream* dan *downstream*. Hal ini dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil perhitungan rata-rata *line rate*

| Pelanggan | Line Rate Upstream |      | Line Rate Downstream |       |
|-----------|--------------------|------|----------------------|-------|
|           | MSAN               | GPON | MSAN                 | GPON  |
| 1         | 1276               | 768  | 3582                 | 4608  |
| 2         | 764                | 1000 | 4605                 | 1536  |
| 3         | 192                | 1000 | 768                  | 768   |
| 4         | 189                | 768  | 766                  | 1536  |
| 5         | 764                | 768  | 3069                 | 1536  |
| 6         | 764                | 1000 | 4605                 | 768   |
| 7         | 764                | 768  | 1533                 | 1536  |
| 8         | 189                | 1280 | 766                  | 5632  |
| 9         | 764                | 768  | 4605                 | 5120  |
| 10        | 189                | 192  | 766                  | 768   |
| 11        | 764                | 1000 | 3069                 | 768   |
| 12        | 764                | 1280 | 1533                 | 7168  |
| 13        | 764                | 1000 | 4607                 | 768   |
| 14        | 189                | 768  | 766                  | 1536  |
| 15        | 380                | 768  | 766                  | 1536  |
| 16        | 458                | 768  | 1536                 | 1536  |
| 17        | 764                | 768  | 1536                 | 1536  |
| 18        | 764                | 1000 | 1533                 | 768   |
| 19        | 189                | 1000 | 766                  | 768   |
| Rata-rata | 573.2              | 877  | 2167                 | 2,115 |

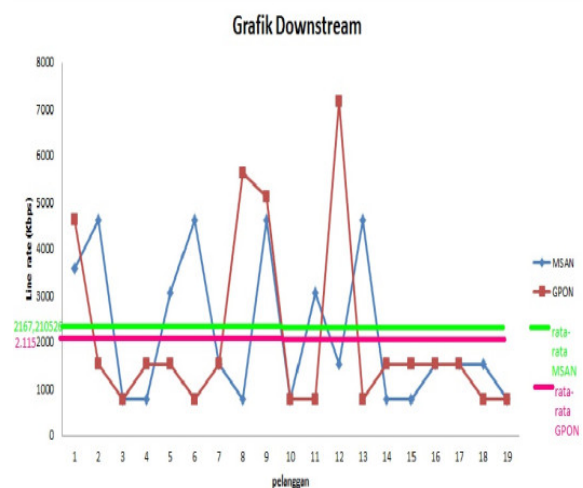
Dari Tabel 1 diketahui bahwa pada *upstream* MSAN memiliki nilai minimum 189 Kbps nilai maksimum 1276 Kbps dengan nilai rata-rata 573.210526 Kbps. *Upstream* GPON memiliki nilai minimum 192 Kbps nilai maksimum 1280 Kbps dengan nilai rata-rata 877 Kbps. Pada *downstream* MSAN memiliki nilai minimum 766 Kbps nilai maksimum 4605 Kbps dengan nilai rata-rata 2167.210526 Kbps. *Downstream* GPON memiliki nilai minimum 768 Kbps nilai maksimum 5632 Kbps dengan nilai rata-rata 2,115 Kbps.

Perbandingan nilai *line rate* yang paling bagus antara MSAN dengan GPON pada jalur *upstream* adalah 1276 Kbps dan 1280 Kbps sedangkan yang paling buruk adalah 189 Kbps dan 768 Kbps. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik *Line Rate Upstream* MSAN dan GPON

Perbandingan nilai *line rate* yang paling bagus antara MSAN dengan GPON pada jalur *downstream* adalah 4607 Kbps dan 7168 Kbps sedangkan yang paling buruk adalah 766 Kbps dan 768 Kbps. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik *Line Rate Downstream* MSAN dan GPON

Dari Gambar 4 dan 5 didapat untuk nilai *line rate* GPON lebih baik daripada MSAN. Sehingga, diperoleh peningkatan kinerja *line rate* GPON terhadap MSAN sebesar 9,24 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,0841 %.

#### 4.2 Parameter Attenuation

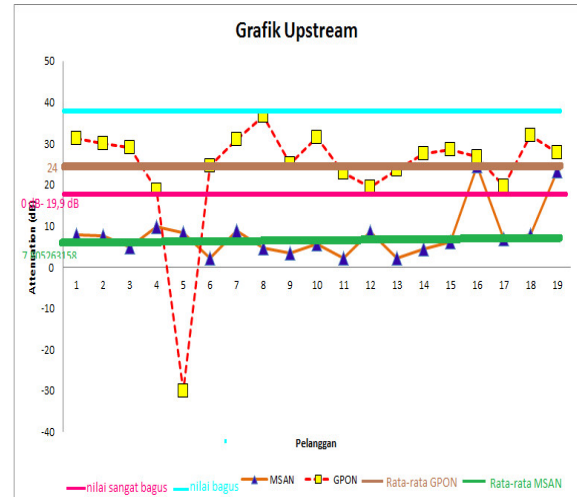
Dengan parameter *Attenuation*, maka dapat diketahui seberapa besar redaman sepanjang jalur pada *upstream* dan *downstream*. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil perhitungan rata-rata *attenuation*

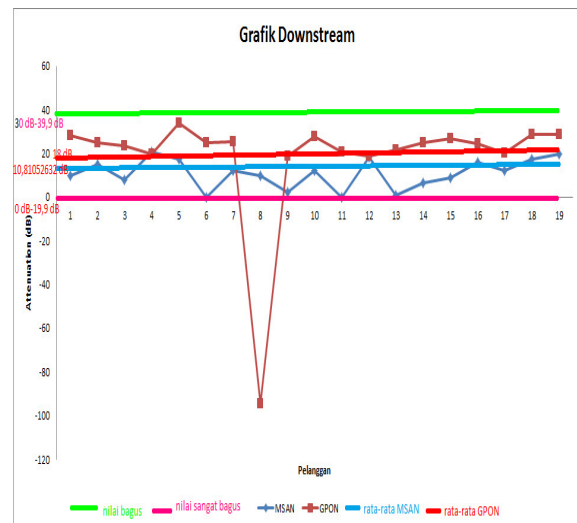
| Pelanggan | Attenuation Upstream |        | Attenuation Downstream |        |
|-----------|----------------------|--------|------------------------|--------|
|           | MSAN                 | GPON   | MSAN                   | GPON   |
| 1         | 7.8                  | 31.246 | 9.6                    | 28     |
| 2         | 7.6                  | 29.881 | 15.1                   | 25.11  |
| 3         | 4.8                  | 28.903 | 8                      | 23.49  |
| 4         | 9.8                  | 18.723 | 20.5                   | 19.56  |
| 5         | 8.3                  | -30    | 17.3                   | 33.71  |
| 6         | 2.1                  | 24.665 | 0                      | 25.11  |
| 7         | 8.8                  | 30.958 | 12                     | 25.17  |
| 8         | 4.6                  | 36.699 | 9.6                    | -94.37 |
| 9         | 3.3                  | 25.124 | 2.3                    | 18.9   |
| 10        | 5.5                  | 31.327 | 12                     | 27.87  |
| 11        | 2.1                  | 22.735 | 0                      | 20.49  |
| 12        | 8.5                  | 19.338 | 18.1                   | 18.67  |
| 13        | 2.1                  | 23.579 | 0.6                    | 21.75  |
| 14        | 4.5                  | 27.471 | 6.6                    | 24.96  |
| 15        | 6                    | 28.548 | 8.8                    | 26.93  |
| 16        | 24.6                 | 26.861 | 16                     | 24.4   |
| 17        | 6.8                  | 19.529 | 12                     | 20.21  |
| 18        | 7.8                  | 31.834 | 17.3                   | 28.85  |
| 19        | 23.3                 | 27.766 | 19.6                   | 28.8   |
| Rata-rata | 7.805263             | 24     | 10.8105                | 18     |

Dari Tabel 2 diketahui bahwa pada *upstream* MSAN memiliki nilai minimum 2,1 dB nilai maksimum 24,6 dB dengan nilai rata-rata 7,805263158 dB. *Upstream* GPON memiliki nilai minimum -30 dB nilai maksimum 36,699 dB dengan nilai rata-rata 24 dB. Pada *downstream* MSAN memiliki nilai minimum 0 dB nilai maksimum 20,5 dB dengan nilai rata-rata 10,81052632 dB. *Downstream* GPON memiliki nilai minimum -94,365 dB nilai maksimum 33,708 dB dengan nilai rata-rata 18 dB.

Nilai *attenuation* yang sangat bagus pada MSAN dengan GPON pada jalur *upstream* adalah 2,1 dB dan -30 dB sedangkan yang nilai redaman yang buruk adalah 24,6 dB dan 36,699 dB. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6 Grafik *Attenuation upstream* MSAN dan GPON

Nilai *attenuation* paling bagus antara MSAN dengan GPON pada jalur *downstream* adalah 0 dB dan -94,365 dB sedangkan yang paling buruk adalah 20,5 dB dan 33,708 dB. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 Grafik *Attenuation downstream* MSAN dan GPON

Dari Gambar 6 dan 7 GPON memiliki penurunan dari MSAN. Sehingga, diperoleh GPON mengalami penurunan kinerja *attenuation* terhadap MSAN sebesar 0,0262 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,005184 %.

#### 4.3 Parameter *Attainable Rate*

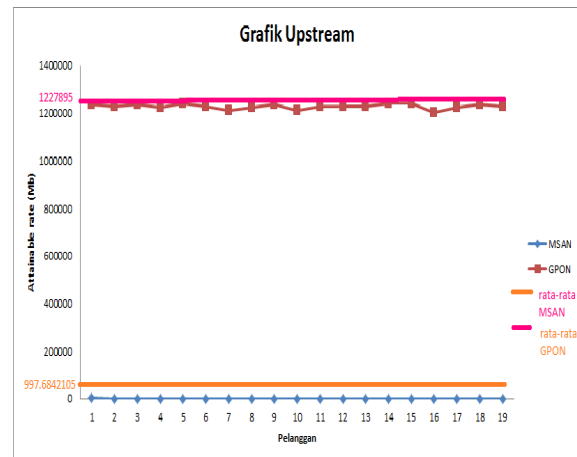
Dengan parameter *Attainable Rate*, maka dapat diketahui seberapa kesanggupan jaringan dalam menyalurkan data *upstream* dan *downstream*.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa pada *upstream* MSAN memiliki nilai minimum 432 Kbps nilai maksimum 2404 Kbps dengan nilai rata-rata 997,6842105 Kbps. *Upstream* GPON memiliki nilai minimum 1.201.000 Mbps nilai maksimum 1.241.000 Mbps dengan nilai rata-rata 1.227.895 Mbps. Pada *downstream* MSAN memiliki nilai minimum 10176 kbps nilai maksimum 23626 Kbps dengan nilai rata-rata 19955,89474 Kbps. *Downstream* GPON memiliki nilai minimum 20.800 Mbps nilai maksimum 2.447.000 Mbps dengan nilai rata-rata 6.233.459 Mbps.

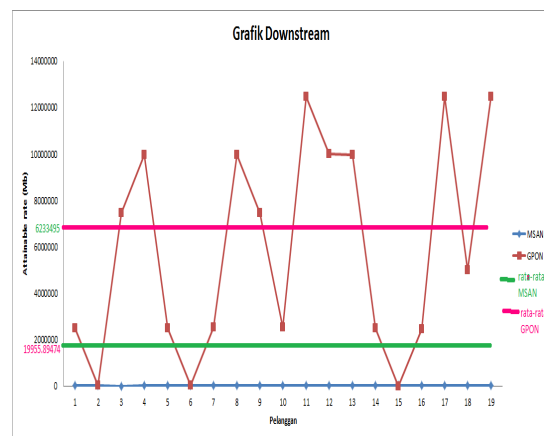
Tabel 3 Hasil perhitungan rata-rata *Attainable rate*

| pelanggan | Attainable Rate Upstream |           | Attainable Rate Downstream |               |
|-----------|--------------------------|-----------|----------------------------|---------------|
|           | MSAN                     | GPON      | MSAN                       | GPON          |
| 1         | 2404                     | 1,237,000 | 19900                      | 2,496,320.00  |
| 2         | 924                      | 1,229,000 | 22444                      | 20,800.00     |
| 3         | 820                      | 1,236,000 | 10176                      | 7,470,400.00  |
| 4         | 1016                     | 1,225,000 | 21980                      | 9,959,232.00  |
| 5         | 964                      | 1,240,000 | 19332                      | 2,491,712.00  |
| 6         | 992                      | 1,228,000 | 23292                      | 21,312.00     |
| 7         | 952                      | 1,209,000 | 22416                      | 2,527,328.00  |
| 8         | 1000                     | 1,225,000 | 22992                      | 9,963,840.00  |
| 9         | 992                      | 1,236,000 | 23626                      | 7,474,752.00  |
| 10        | 1068                     | 1,209,000 | 21336                      | 2,527,328.00  |
| 11        | 1060                     | 1,229,000 | 22456                      | 12,463,168.00 |
| 12        | 1044                     | 1,228,000 | 20532                      | 9,979,712.00  |
| 13        | 976                      | 1,229,000 | 21116                      | 9,975,616.00  |
| 14        | 1012                     | 1,239,000 | 21864                      | 2,491,712.00  |
| 15        | 964                      | 1,241,000 | 20436                      | 2.624,000     |
| 16        | 460                      | 1,201,000 | 12768                      | 2,447,000     |
| 17        | 912                      | 1,224,000 | 17304                      | 12,446,016.00 |
| 18        | 964                      | 1,236,000 | 19200                      | 4,982,848.00  |
| 19        | 432                      | 1,229,000 | 15992                      | 12,463,168.00 |
| Rata-rata | 998                      | 1,227,895 | 19956                      | 6,233,459     |

Kesanggupan jaringan yang sangat bagus pada MSAN dengan GPON pada jalur *upstream* adalah 2404 Kbps dan 1.241.000 Mbps sedangkan yang memiliki kesanggupan jaringan yang buruk adalah 432 Kbps dan 1.201.000 Mbps. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8 Grafik *Attainable rate upstream* MSAN dan GPON

Kesanggupan jaringan yang sangat bagus pada MSAN dengan GPON pada jalur *downstream* adalah 23626 Kbps dan 2.447.000 Mbps sedangkan yang memiliki kesanggupan jaringan yang buruk adalah 10176 Kbps dan 20.800 Mbps. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9 Grafik *Attainable rate downstream* MSAN dan GPON

Dari Gambar 8 dan 9 didapat untuk nilai *attainable rate* GPON lebih baik daripada MSAN. Sehingga, diperoleh peningkatan kinerja *attainable rate* GPON terhadap MSAN sebesar 12.268,9 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 62.135,032 %.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan parameter *Line Rate* diperoleh peningkatan kinerja GPON terhadap MSAN sebesar 9,24 % pada jalur *upstream*



- sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,0841 %.
2. Berdasarkan parameter *Attenuation* diperoleh GPON mengalami penurunan kinerja terhadap MSAN sebesar 0,0262 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 0,005184 %.
  3. Berdasarkan parameter *Attainable rate* diperoleh peningkatan kinerja GPON terhadap MSAN sebesar 12.268,9 % pada jalur *upstream* sedangkan untuk jalur *downstream* sebesar 62.135,032 %.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Rizky, Nur, 2008,"Konfigurasi jaringan telepon dan penanganan gangguan di DF". Jurusan Teknik Elektro, Fakultas teknik, Universitas Dipenegoro. Semarang.
- [2] Nugraha, Andi Rahman, ST. 2006, Serat Optik. Bandar Lampung: Penerbit Andi Yogyakarta.
- [3] Rakhmawati, Suci, September 2013," Analisis jaringan tembaga eksisting untuk penerapan teknologi MSAN". Universitas Kristen Maranatha. Jakarta.
- [4] Royani, Astrid Harera. 2012, "Modernisasi Jaringan Akses Tembaga dengan Fiber Optik sampai dengan ke pelanggan". Fakultas Teknik Elektro, Universitas Sumatera Utara.
- [5] Steven K, Kusumo SJ dkk, 2012,"Perbandingan jaringan GPON dan MSAN pada PT.Telkom". Universitas Binus. Jakarta.
- [6] Kusuma, Eugenius Krisnadi, Iwan, 2012,"Analisa kelayakan perencanaan penerapan teknologi IPTV untuk meningkatkan nilai bisnis perusahaan". Universitas Mercu buana.