

# Analisis Bandwidth Jaringan Internet PLIK dengan Metode Fuzzy Sugeno

Mochamad Natsir

Universitas Serang  
ziyaulhaq09@gmail.com

## **Abstrak**

Internet is a major part in the development and progress of the nation, especially the Indonesian nation, government issued a policy in Candy Kominfo about PLIK program (District Internet Service Center) which has a strategic role in sustaining and supporting economic activity, strengthening defense and security and the intellectual life of the nation. In the implementation of the program PLIK (District Internet Service Center) have not been targeted in a side benefit, this program should have as a means to meet the needs of information and knowledge, but rather the mere entertainment and more oriented to the business, which is equated with the cafe. This study attempts to retrieve the data in bandwidth usage that will be processed by the method of Fuzzy Sugeno and will generate average maximum bandwidth usage in applications Browsing, Download and Streaming. In determining the average bandwidth usage using Fuzzy Sugeno, From the average bandwidth will be used as a reference in determining the usage restrictions Browsing, Download and Stream with the aim to give control over bandwidth usage for applications Browsing, Download and Streaming.

*Keywords: Bandwidth, Sugeno Fuzzy method, PLIK (Center District Internet services)*

Received July 2015

Accepted for Publication August 2015

## **1. PENDAHULUAN**

Kebutuhan akan internet sudah dapat dipenuhi oleh masyarakat Indonesia dan pemerintah Republik Indonesia memiliki program untuk mendukung masyarakat demi kemajuan pembangunan di Indonesia dalam bidang infrastruktur, pendidikan, social dan budaya. Perlu adanya sebuah perawatan dan control yang baik dalam pemanfaatan teknologi khususnya di dalam program PLIK (Pusat layanan Internet Kecamatan) sehingga program ini sesuai dengan visi awal untuk memajukan pembangunan Indonesia.

Telekomunikasi mempunyai peran yang strategis dalam menunjang dan mendukung kegiatan perekonomian, memantapkan pertahanan dan keamanan

serta mencerdaskan kehidupan bangsa (Permen Kominfo, 2008), adanya program ini sangatlah membantu dalam pemenuhan akan kebutuhan internet, tetapi dalam perjalanannya tidak berjalan dengan baik dan banyak titik PLIK yang keluar dari tujuan utama program ini dan ada beberapa titik PLIK yang sudah tidak berjalan ditengah arus persaingan terhadap layanan internet yang lebih komersil dan lebih menarik karena berbasis kebutuhan hiburan semata.

Perlu adanya keseriusan bersama antara pemerintah dan masyarakat untuk dapat mendukung program ini lebih baik lagi sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dan memajukan pembangunan yang berkesinambungan.

PLIK bukanlah warnet pada umumnya, dimana pengguna dapat mengakses internet secara bebas menggunakan browser atau aplikasi standar internet lainnya. Terdapat aplikasi portal yang menjadi tampilan awal setelah pengguna melakukan proses login melalui aplikasi. Aplikasi portal tidak hanya sebagai hyperlink menuju suatu aplikasi ataupun konten yang dikehendaki oleh pengguna, namun juga merupakan single point of view bagi pengguna, karena aplikasi portal menampilkan semua aplikasi dan layanan yang dapat diakses/digunakan oleh pengguna seperti aplikasi perkantoran (Indra, 2010),

Permasalahan penting terkait keberlangsungan program PLIK adalah tingkat pemanfaatannya dibandingkan layanan akses internet lainnya yang memiliki segmentasi pengguna yang sama, seperti warnet. Dengan demikian, warnet adalah saingan bagi PLIK. PLIK tidak banyak berbeda dengan warnet, kecuali koneksinya yang menggunakan V-Sat, system operasi Linux, aplikasinya yang mengandalkan *opensource*, konten internet sehat dan harganya yang tidak lebih dari Rp.2000,00 per jam. Namun, penelitian mengenai pemanfaatan internet di Indonesia menyebutkan bahwa pengguna warnet di Indonesia menjadikan aspek kecepatan akses sebagai factor terpenting dalam memilih akses internet mereka, harga hanya menjadi prioritas kedua. PLIK seharusnya memiliki kecepatan akses yang lebih baik dari warnet. Padahal kecepatan adalah salah satu hal yang banyak dikeluhkan di PLIK. Permasalahan inilah yang mendasari penelitian ini. (widi, 2013)

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah sebagaimana ditulis di atas maka maksud dan tujuan penulisan ini adalah menghasilkan rekomendasi evaluasi implementasi layanan jaringan internet pusat layanan internet kecamatan (PLIK) pada pelaksanaan kewajiban pelayanan universal telekomunikasi (KPU/USO) di provinsi Banten sebagai masukan dalam perbaikan kebijakan penerapan PLIK yaitu : Menghitung rata-rata batasan maksimal untuk Browsing, Download, dan Streaming. Dan Mengontrol pemakaian internet untuk Browsing, Download, dan Streaming sehingga meningkatkan kecepatan browsing .

## **2. DASAR TEORI**

### **2.1 Logika Fuzzy Sebagai Metode Penyelesaian**

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Zadeh tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan atau nilai keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Pada himpunan tegas (crisp), nilai

keanggotaan hanya terdapat dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1. Sedangkan pada himpunan fuzzy, nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_A[x] = 0$ , berarti  $x$  tidak menjadi anggota himpunan  $A$ , demikian pula apabila  $x$  memiliki nilai keanggotaan fuzzy  $\mu_A[x] = 1$ , berarti  $x$  menjadi anggota penuh pada himpunan  $A$  (Kusumadewi, 2010). Dalam banyak hal, logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input ke output yang diharapkan. Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam (black box) yang menghubungkan antara ruang input menuju ke ruang output (Kusumadewi, 2010). Kotak hitam (black box) tersebut berisi metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi. Salah satu permasalahan yang menggunakan pemetaan dari suatu input ke output adalah masalah produksi barang. Pada permasalahan produksi barang diberikan input data semua total persediaan barang yang mungkin dan outputnya semua jumlah produksi barang yang mungkin. Kotak hitam (black box) pada permasalahan ini berisi metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi jumlah barang yang harus diproduksi (Kusumadewi, 2010). Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu linguistik dan numeris. Atribut linguistik adalah atribut yang digunakan untuk penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti muda, parobaya, tua. Sedangkan atribut numeris adalah suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel (Kusumadewi, 2010). Menurut (Kusumadewi, 2010)

## 2.2 Microtic Alat Pengatur Rute Dan Management Bandwith

Router adalah perangkat network yang digunakan untuk menghubungkan beberapa network, baik network yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya seperti menghubungkan network yang menggunakan topologi Bus, Star dan Ring. Router minimal memiliki 2 network interface. Dalam postingan sebelumnya tentang mengenal teknik subneting telah disinggung bahwa koneksi antar network (jaringan dengan subnet IP yang berbeda) hanya bisa terjadi dengan bantuan Router.

Fungsi utama Router adalah merutekan paket (informasi). Sebuah Router memiliki kemampuan Routing, artinya Router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network ataukah berada di network yang berbeda.

## 2.3 Web Programing sebagai alat menghitung didalam logika Fuzzy

Pemrograman web diambil dari 2 suku kata yaitu pemrograman dan web. Pemrograman yang dalam bahasa English adalah programming dan diartikan proses, cara, perbuatan program (secara bahasa indonesia). Definisi Web : jaringan komputer yang terdiri dari kumpulan situs internet yang menawarkan teks dan grafik dan suara dan sumber daya animasi melalui protokol transfer hypertext.

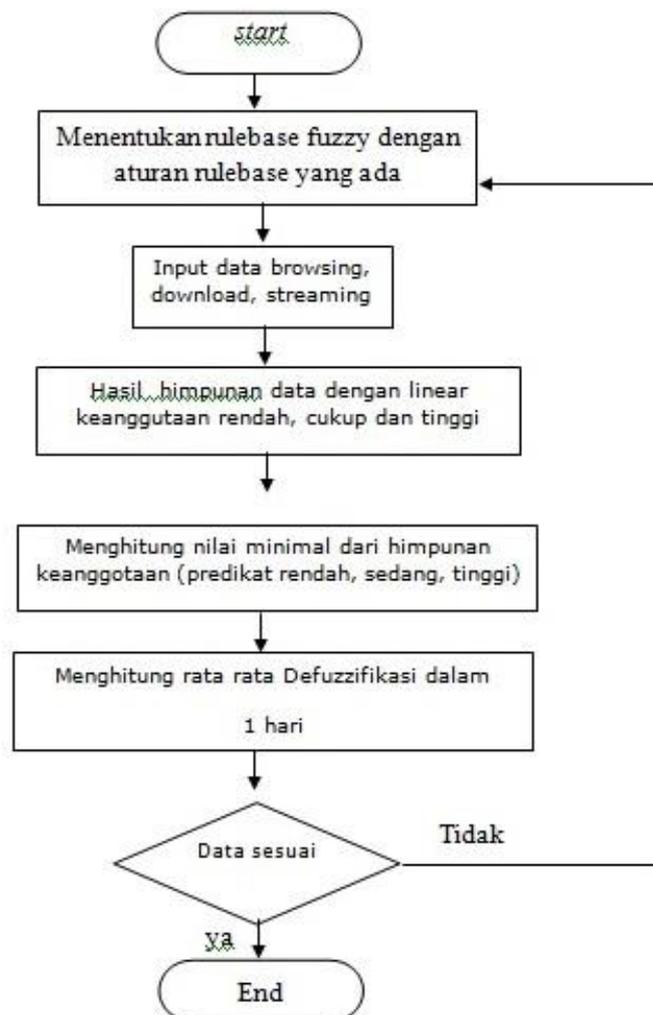
Orang banyak mengenal web dengan istilah WWW (World Wide Web), World Wide Web adalah layanan internet yang paling populer saat ini internet mulai dikenal dan digunakan secara luas setelah adanya layanan WWW . WWW

adalah halaman-halaman website yang dapat saling terkoneksi satu dengan lainnya (hyperlink) yang membentuk samudra belantara informasi . WWW berjalan dengan protokol HyperText Transfer Protokol (HTTP). Halaman Web merupakan file teks murni (plain text) yang berisi sintaks-sintaks HTML yang dapat dibuka/ dilihat/ diterjemahkan dengan Internet Browser.

### 3. PERANCANGAN SYSTEM

#### 3.1 Flowchart Programing

Flowchart Programming merupakan sebuah penjelasan dalam alur proses program didalam proses input data browsing, download dan streaming kemudian akan dihitung rata-rata nya dari beberapa inputan dengan mengikuti rulebase sehingga yang keluar/output adalah rata-rata data maksimal untuk Browsing, Download dan Streaming



Gambar 1 Flowchart Programing

### 3.2 Data PLIK (Pusat Layanan Internet Kecamatan)

Tabel titik 1 PLIK yang ada di Banten

No	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Kondisi
1	CILEGON	CIBEBER	kota
2	CILEGON	CITANGKIL	transisi
3	KOTA PANDEGLANG	MAJASARI	pedesaan
4	KOTA SERANG	CIPOCOK JAYA	kota
5	KOTA SERANG	SERANG	kota
6	KOTA TANGGERANG	CILEDUG	kota
7	KOTA TANGGERANG	KARAWACI	kota
8	KOTA TANGGERANG	PRIUK	kota
9	KOTACILEGON	GROGOL	transisi
10	KOTACILEGON	PURWAKARTA	transisi
11	LEBAK	CIBADAK	pedesaan
12	LEBAK	CIJERO LEBAK	pedesaan
13	LEBAK	CIPANAS	transisi
14	LEBAK	LEBAK GEDONG	pedesaan
15	LEBAK	MUNCANG	pedesaan
16	LEBAK	SAJIRA	pedesaan
17	PANDEGLANG	KARANG TANJUNG	pedesaan
18	PANDEGLANG	LABUAN	transisi
19	PANDEGLANG	MENES	pedesaan
20	PANDEGLANG	PAGELARAN	pedesaan
21	PANDEGLANG	SAKETI	pedesaan
22	SERANG	BAROS	kota
23	SERANG	CINANGKA	transisi
24	SERANG	CIOMAS	pedesaan
25	SERANG	CIRUAS	transisi
26	SERANG	PABUARAN	transisi
27	SERANG	PADARINCANG	pedesaan
28	SERANG	WALANTAKA	transisi
29	TANGERANG	LEGOK	pedesaan
30	TANGERANG	PAGEDANGAN	transisi
31	TANGGERANG	CIKUPA	kota
32	TANGGERANG	CURUG	transisi
33	TANGGERANG	PANONGAN	pedesaan
34	TANGGERANG	RAJEG	pedesaan
35	TANGGERANG	TELUK NAGA	transisi

## 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 4.1 Monitoring Bandwidth (Browsing, Downloading, Streaming) Dengan Queue List

Pada bagian ini avg. rate kita dapat melihat traffic Browsing, Download dan Streaming sehingga mendapatkan nilai untuk browsing, download dan streaming.

Name	Parent	Packet Limit	Max Limit (bits/s)	Avg. Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
1.BROWSING	global-out		972k	104 bps	0 B	47.3 MB	36 610
1.1.htp brows	1.BROWSING	google		512	104 bps	0 B	36 633
1.2.akamai	1.BROWSING	akamai		1M	0 bps	0 B	0
2.KONEKSI	global-total			4.0 kbps	0 B	110.2 KB	1 055
2.1.ping-out	2.KONEKSI	paket ip		4.0 kbps	0 B	83.9 KB	657
2.2.ping-in	2.KONEKSI	paket dp		0 bps	0 B	26.3 KB	398
3.DOWNLOAD	global-in			384k	3.0 kbps	0 B	5.8 KB
3.1.Limited	3.DOWNLOAD	users			3.0 kbps	0 B	5.8 KB
3.1.1.IDM	3.1.Limited	idm			3.0 kbps	0 B	5.8 KB
3.1.2.Ht	3.1.Limited	hit			0 bps	0 B	0
4.LIVE VIDEO	global-in			384k	0 bps	0 B	231.5 KB
4.1.youtube	4.LIVE VIDEO	streami...			0 bps	0 B	231.5 KB
5.GAME	global-out			50.0 kbps	0 B	4529.7 KB	16 404
5.1.Game-Online	5.GAME	online			28.9 kbps	0 B	1049.5 KB
5.2.Game FB	5.GAME	gamefb			21.0 kbps	0 B	3480.2 KB
6.TUBE-TV	global-out			512k	345.0 kbps	0 B	22.8 MB
6.1.Tube Stream	6.TUBE-TV	users			672 bps	0 B	182.6 KB
6.2.Mivo.TV	6.TUBE-TV	paket-...			344.3 kbps	22.6 KB	45 200
7.Chat	global-in			384k	0 bps	0 B	0
7.1.Camfrog	7.Chat	camfrog			0 bps	0 B	0
8.BitTorrent	global-out			384k	0 bps	0 B	0
8.1p2p	8.BitTorrent	paket-...			0 bps	0 B	0
8.port	8.BitTorrent	paket-...			0 bps	0 B	0
8.wws	8.BitTorrent	paket-...			0 bps	0 B	0
8.www	8.BitTorrent	paket-...			0 bps	0 B	0

Gambar 2 Monitoring Bandwidth

## 4.2 Input Data Traffic Browsing, Download dan Streaming

Setelah mengadakan survey dilapangan didapat data dari satu titik PLIK yaitu:

Tabel 2 Data Browsing, Download dan Streaming di Kecamatan Purwakarta

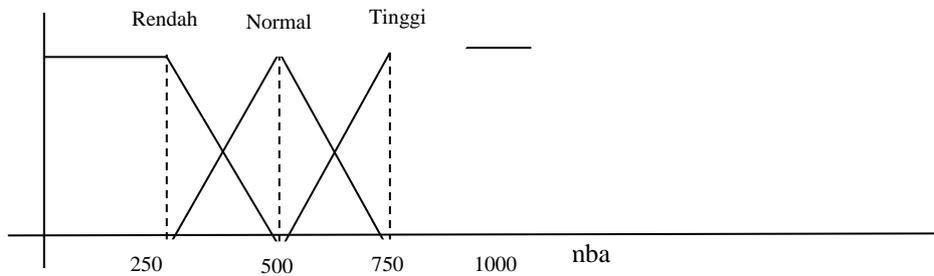
No	Waktu	Browsing	Download	Streaming
1	08.00	280	140	580
2	09.00	260	34	330
3	10.00	53	20	350
4	10.30	41	6	567
5	11.00	53	36	420
6	11.30	26	3	394
7	12.00	2	0	512
8	13.00	27	54	634
9	14.00	54	42	233
10	15.00	145	361	132
11	16.00	216	674	260
12	17.00	142	665	253
13	18.00	225	693	132
14	19.00	347	189	464

15	20.00	174	50	320
16	21.00	280	140	580
17	22.00	260	34	330

Dari data yang ada kemudian diolah dengan metode fuzzy sugeno dengan tahapan:

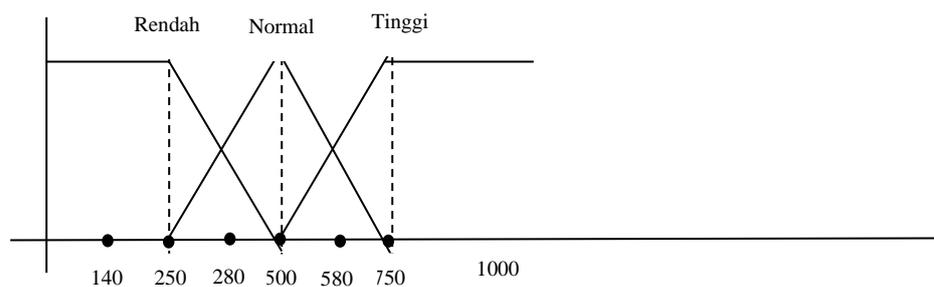
1. Input data
2. Fuzzyfikasi menghasilkan derajat keanggotaan
3. Membuat rule base
4. Evaluasi rule base menghasilkan  $\alpha$  predikat
5. Defuzzifikasi

### 4.3 Fuzzyfikasi



Gambar 3 Himpunan Keanggotaan

Dari data nilai diatas browsing 280 downloading 140 streaming 580. Kemudian dimasukkan ke himpunan



Gambar 4 Himpunan keanggotaan Traffic Browsing, Download dan Streaming

Dilihat dari data yang ada browsing merupakan nilai kabur di posisi himpunan normal dan rendah

Browsing di keanggotan himpunan rendah dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & \\ \frac{500-x}{500-250}; & 250 \leq x \leq 500 \\ 0; & x \geq 500 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linier turun  $\mu_{\text{rendah}}(280) = \frac{500-280}{500-250} = \frac{220}{250} = 0,88$

Browsing di keanggotaan himpunan normal dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 250 \\ \frac{x-250}{500-250}; & 250 \leq x \leq 500 \\ 1; & x \geq 500 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linier segitiga  $\mu_{\text{normal}}(280) = \frac{280-250}{500-250} = \frac{30}{250} = 0,12$

Dari rumus diatas dapat disimpulkan bahwa derajat keanggotaan browsing terhadap himpunan adalah: rendah:0,88 normal: 0,12 dan tinggi 0

Kemudian untuk derajat keanggotaan downloading dengan nilai 140 maka untuk himpunannya adalah : rendah :1 normal : 0 dan tinggi 0

Dan untuk derajat keanggotaan streaming merupakan nilai kabur di posisi himpunan normal dan tinggi

streaming di keanggotaan himpunan normal dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & \\ \frac{750-x}{500-250}; & 500 \leq x \leq 750 \\ 0; & x \geq 750 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linier naik  $\mu_{\text{normal}}(580) = \frac{750-580}{750-500} = \frac{170}{250} = 0,68$

streaming di keanggotaan himpunan tinggi dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 500 \\ \frac{x-500}{750-500}; & 500 \leq x \leq 750 \\ 1; & x \geq 750 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi linier segitiga  $\mu_{\text{normal}}(580) = \frac{580-500}{750-500} = \frac{80}{250} = 0,32$

Kemudian untuk derajat keanggotaan Streaming dengan nilai 580 maka untuk himpunannya adalah : rendah :0 normal : 0,68 dan tinggi 0,32

#### 4.4 Membuat Rule Base

Tabel 3 Data Rule Base

Rule	input himpunan			Max 1	Max 2	Max3
	kondisi ke 1	kondisi ke 2	kondisi ke 3			
1	rendah	rendah	rendah	335	335	330
2	rendah	rendah	normal	250	250	500
3	rendah	rendah	tinggi	200	200	600
4	rendah	normal	rendah	250	500	250
5	rendah	normal	normal	200	400	400
6	rendah	normal	tinggi	200	300	500
7	rendah	tinggi	rendah	200	600	200
8	rendah	tinggi	normal	200	500	300
9	rendah	tinggi	tinggi	200	400	400
10	normal	rendah	rendah	400	300	300
11	normal	rendah	normal	400	200	400
12	normal	rendah	tinggi	300	200	500
13	normal	normal	rendah	400	400	200
14	normal	normal	normal	330	330	340
15	normal	normal	tinggi	300	300	400
16	normal	tinggi	rendah	200	500	300
17	normal	tinggi	normal	300	400	300
18	normal	tinggi	tinggi	300	350	350
19	tinggi	rendah	rendah	500	250	250
20	tinggi	rendah	normal	500	200	300
21	tinggi	rendah	tinggi	400	200	400
22	tinggi	normal	rendah	500	300	200
23	tinggi	normal	normal	400	300	300
24	tinggi	normal	tinggi	350	300	350
25	tinggi	tinggi	rendah	400	400	200
26	tinggi	tinggi	normal	350	350	300
27	tinggi	tinggi	tinggi	330	330	340

#### 4.5 Defuzzifikasi

Dari Rule Base dan Fuzzifikasi diatas input data browsing 280 downloading 140 streaming 580

1. Browsing : Rendah:0,88 Normal: 0,12 Dan Tinggi 0
2. Downloading : Rendah :1 Normal : 0 Dan Tinggi 0
3. Streaming : Rendah :0 Normal : 0,68 Dan Tinggi 0,32

Dari nilai diatas ada 4 rule base yaitu

- a. Browsing : Rendah, Downloading : Rendah, Streaming : Normal

- b. Browsing : Rendah, Downloading : Rendah, Streaming : Tinggi
- c. Browsing : Normal, Downloading : Rendah, Streaming : Normal
- d. Browsing : Normal, Downloading : Rendah, Streaming : Tinggi.

Bila dilihat dari rule base ada aturan nomor 2,3,11 dan 12  
Sehingga bila kita masukkan ke programnya adalah:

**Aturan 2:** If kondisi 1= rendah and kondisi 3= rendah and kondisi 3= normal  
Then max 1=250, max 2=250, max 3=500  
 $\alpha = \min(\mu_{rendah}(x); \mu_{rendah}(x); \mu_{normal}(x))$   
 $= \min(0,88.1.0,68)$

$\alpha$  -predikat= 0,68

**Aturan 3:** If kondisi 1=rendah and kondisi 3=rendah and kondisi 3=tinggi  
Then max 1=200, max 2=200, max 3=600  
 $\alpha = \min(\mu_{rendah}(x); \mu_{rendah}(x); \mu_{normal}(x))$   
 $= \min(0,88.1.0,32)$

$\alpha$  -predikat= 0,32

**Aturan 11:** If kondisi 1=normal and kondisi 3=rendah and kondisi 3=normal  
Then max 1=400, max 2=200, max 3=400  
 $\alpha = \min(\mu_{rendah}(x); \mu_{rendah}(x); \mu_{normal}(x))$   
 $= \min(0,12.1.0,68)$

$\alpha$  -predikat=0,12

**Aturan 12:** If kondisi 1=normal and kondisi 3=rendah and kondisi 3=tinggi  
Then max 1=300, max 2=200, max 3=500  
 $\alpha = \min(\mu_{rendah}(x); \mu_{rendah}(x); \mu_{normal}(x))$   
 $= \min(0,12.1.0,32)$

$\alpha$  -predikat=0,12

kemudian kita masukkan rumus defuzzifikasi

$z1 = (\max1 \times \text{predikat } 1) + (\max1 \times \text{predikat } 2) + (\max1 \times \text{predikat } 3) + (\max1 \times \text{predikat } 4) / \text{predikat } 1 + \text{predikat } 2 + \text{predikat } 3 + \text{predikat } 4$

$z2 = (\max2 \times \text{predikat } 1) + (\max2 \times \text{predikat } 2) + (\max2 \times \text{predikat } 3) + (\max2 \times \text{predikat } 4) / \text{predikat } 1 + \text{predikat } 2 + \text{predikat } 3 + \text{predikat } 4$

$z3 = (\max3 \times \text{predikat } 1) + (\max3 \times \text{predikat } 2) + (\max3 \times \text{predikat } 3) + (\max3 \times \text{predikat } 4) / \text{predikat } 1 + \text{predikat } 2 + \text{predikat } 3 + \text{predikat } 4$

$$z1 = \frac{(250 \times 0,68) + (250 \times 0,32) + (250 \times 0,12) + (250 \times 0,12)}{0,68 + 0,32 + 0,12 + 0,12} = 256,45$$

$$z2 = \frac{(250 \times 0,68) + (250 \times 0,32) + (250 \times 0,12) + (250 \times 0,12)}{0,68 + 0,32 + 0,12 + 0,12} = 227,42$$

$$z3 = \frac{(250 \times 0,68) + (250 \times 0,32) + (250 \times 0,12) + (250 \times 0,12)}{0,68 + 0,32 + 0,12 + 0,12} = 516,13$$

sehingga total  $256,45 + 227,42 + 516,13 = 1000$

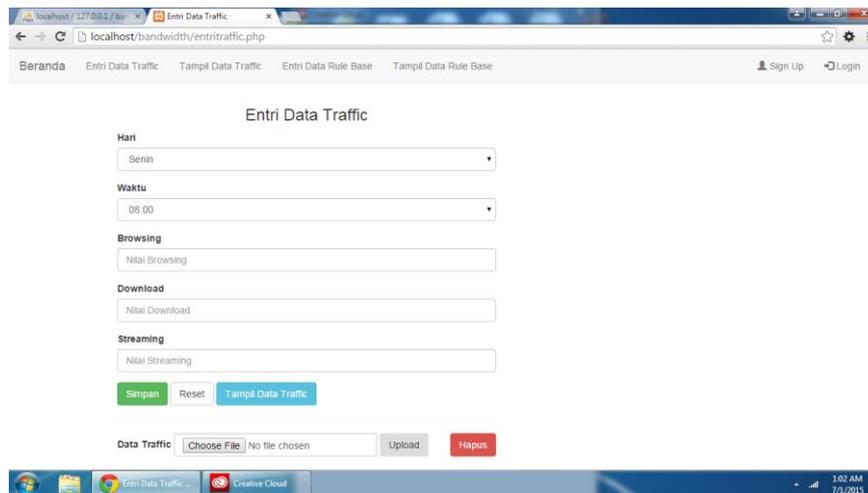
#### 4.6 Analisa Aplikasi Program Analisis Bandwidth

Aplikasi program berbasis web analisis bandwidth adalah aplikasi yang mempermudah untuk menentukan rata-rata nilai maksimal browsing, download

dan streaming.

#### 4.7 Entry Traffic Bandwidth Dan Upload Data Traffic Bandwidth

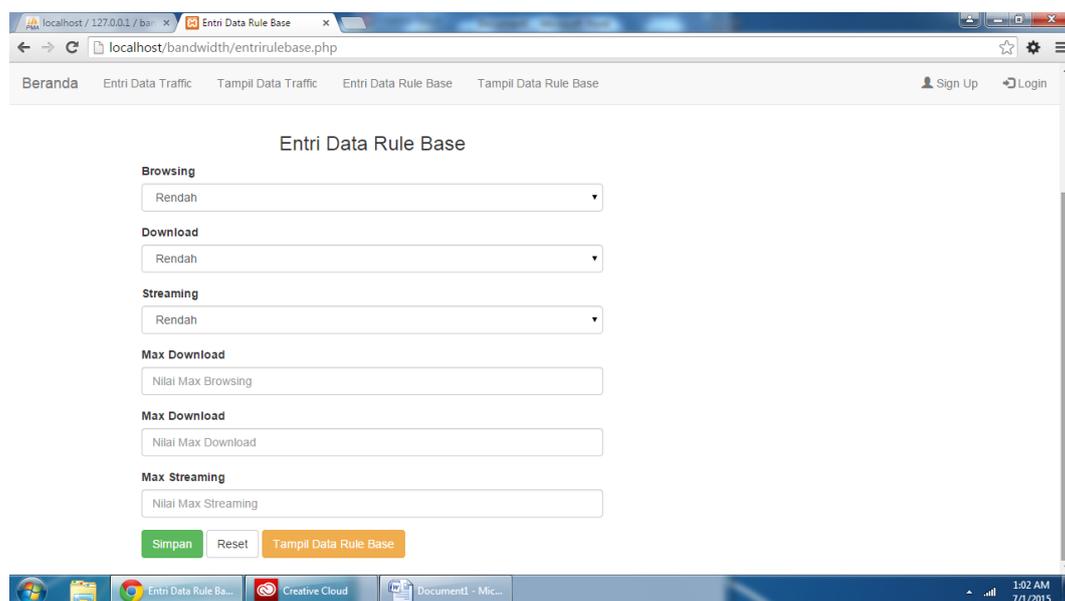
Pada bagian ini kita dapat meng-entry data traffic browsing, download dan streaming disertai data kondisi hari dan waktunya, tetapi bila merepotkan dapat kita entry data tersebut secara keseluruhan dari format excell dengan memilih tombol upload, bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Entry Data Traffic

#### 4.8 Entry Rulebase Dan Tampil Data Rulebase

Pada bagian ini kita dapat meng-entry data rulebase yang akan dijadikan standar dalam memilih rulebase yang ada bisa dilihat pada gambar 6, dan seluruh entry data dapat di tampilkan dengan memilih tombol tampil data bisa dilihat pada gambar 7.



Gambar 6 Tampilan Entry Rulebase

ID	Q Browsing	Q Download	Q Streaming	Max Browsing	Max Download	Max Streaming	Aksi
1	rendah	rendah	rendah	335	335	330	Ubah Hapus
2	rendah	rendah	normal	250	250	500	Ubah Hapus
3	rendah	rendah	tinggi	200	200	600	Ubah Hapus
4	rendah	normal	rendah	250	500	250	Ubah Hapus
5	rendah	normal	normal	200	400	400	Ubah Hapus
6	rendah	normal	tinggi	200	300	500	Ubah Hapus
7	rendah	tinggi	rendah	200	600	200	Ubah Hapus
8	rendah	tinggi	normal	200	500	300	Ubah Hapus
9	Rendah	Tinggi	Tinggi	200	400	400	Ubah Hapus
10	normal	rendah	rendah	400	300	300	Ubah Hapus
11	normal	rendah	normal	400	200	400	Ubah Hapus
12	normal	rendah	tinggi	300	200	500	Ubah Hapus

Gambar 7 Tampilan Data Rule Base

#### 4.9 Tampil Data Derajat Keanggotaan Dan Fuzzyfikasi

Pada bagian ini kita dapat melihat hasil derajat kenggotaan setiap nilai traffic per-jamnya kemudian keluar hasil defuzzyfikasinya dengan melihat komponen nilai min dan maxnya bisa dilihat pada gambar 8

Tampil Data Traffic										
1										
Senin										
08:00:00										
Browsing			Download			Streaming			Aksi	
280			140			210			Ubah Hapus	
BR	BN	BT	DR	DN	DT	SR	SN	ST		
0.88	0.12	0	1	0	0	1	0	0		
Aturan Fuzzy										
Rule ke 1	Input Himpunan			Min()	Misr1	Min() x Max1	Max2	Min() x Max2	Misr3	Min() x Max3
1	Rendah = 0.88	Rendah = 1	Rendah = 1	0.88	335	294.8	335	294.8	330	290.4
2	Normal = 0.12	Rendah = 1	Rendah = 1	0.12	400	48	300	36	300	36
				1		342.8		330.8		326.4
Hasil										
Waktu	z1			z2			z3			Total
	342.8			330.8			326.4			1000

Gambar 8 Tampilan Data Fuzzifikasi dan Defuzzifikasi

#### 4.10 Tampil Data Rata Rata Traffic Bandwidth Dan Rata Rata Defuzzifikasi

Pada bagian ini kita dapat melihat rata-rata traffic Bandwidth(browsing, download dan streaming) dan rata-rata defuzzyfikasi(maxbrowsing, maxdownload, maxstreaming), dari nilai yang muncul kita dapat membandingkan bagaimana nilai defuzzyfikasi selalu mendekati nilai maksimal yaitu 1000 kbyte sesuai nilai maksimal Bandwidth.

Hari	Waktu	Traffic				Defuzzifikasi	
		Br	Dw	Sr	Z1	Z2	Z3
Senin	08:00:00	260	140	210	342.8	330.8	326.4
Senin	09:00:00	260	105	330	314.63	303.52	301.85
Senin	10:00:00	253	250	350	303.32	299.8	306.88
Senin	11:00:00	158	245	597	230.6	230.6	538.8
Senin	12:00:00	233	347	420	254.76	350.85	394.39
Senin	13:00:00	132	234	634	223.2	223.2	553.6
Senin	14:00:00	110	216	674	215.2	215.2	569.6
Senin	15:00:00	193	142	665	217	217	506
Senin	16:00:00	82	225	693	211.4	211.4	577.2
Senin	17:00:00	136	178	686	212.8	212.8	574.4
Senin	18:00:00	260	130	610	237.04	225.93	537.04
Senin	19:00:00	233	347	420	254.76	350.85	394.39
Senin	20:00:00	132	234	634	223.2	223.2	553.6
Senin	21:00:00	110	216	674	215.2	215.2	569.6
Senin	22:00:00	193	142	665	217	217	506
		184.33	210.07	550.8	244.86	255.16	499.98
				Total : 946.2			Total : 9000

Gambar 9 Tampilan Data Hasil rata rata defuzzifikasi

#### 4.15 Implementasi hasil output Metode Fuzzy

Hasil dari nilai rata rata maksimal untuk Browsing, Download dan Streaming dicoba di satu titik yaitu daerah kecamatan Purwakarta dengan nilai Browsing 266, download 294 dan streaming 439 dengan tampilan gambar dibawah ini dengan microtic.

Name	Parent	Packet Limit At (b...)	Max Li...	Avg. Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
1.BROW-SING	global-out	976k		0 bps	0 B	12.8 GB	10 249 142
1.1 http brows	1.BROW-SING	266k		0 bps	0 B	12.8 GB	10 249 142
1.2 akamai	1.BROW-SING	akamai	1M	0 bps	0 B	0 B	0
2.KONEKSI	global-out			0 bps	0 B	7.4 MB	116 316
2.1 ping-out	2.KONEKSI	paket ip		0 bps	0 B	2893.4 KiB	39 917
2.2 ping-in	2.KONEKSI	paket dp		0 bps	0 B	4693.8 KiB	76 399
3.DOWNLOAD	global-in		294k	0 bps	0 B	392.2 MB	583 374
3.1 Limited	3.DOWNLOAD	users		0 bps	0 B	392.2 MB	583 374
3.1.1 IDM	3.1 Limited	idm		0 bps	0 B	392.2 MB	583 374
3.1.2 Ht	3.1 Limited	ht		0 bps	0 B	0 B	0
4.LIVE VIDEO	global-in		439k	0 bps	0 B	30.1 MB	94 527
4.1 youtube	4.LIVE VIDEO	streami...		0 bps	0 B	30.1 MB	94 527
5.GAME	global-out			0 bps	0 B	1274.8 MB	6 308 928
5.1 Game-Online	5.GAME	online		0 bps	0 B	771.5 MB	5 641 437
5.2 Game FB	5.GAME	gamefb		0 bps	0 B	503.1 MB	864 431
6.TUBE-TV	global-out	users	439k	0 bps	0 B	6.3 GB	10 297 309
6.1 Tube Stream	6.TUBE-TV	users		0 bps	0 B	154.9 MB	445 072
6.2 Mivo-TV	6.TUBE-TV	paket...		0 bps	0 B	6.2 GB	9 852 937
7.Chat	global-in	users	394k	0 bps	0 B	338.3 KiB	695
7.1 Camfrog	7.Chat	camfrog		0 bps	0 B	338.3 KiB	695
8.BitTorrent	global-out	packet...	394k	0 bps	0 B	13.5 KiB	120
8.1 eBp	8.BitTorrent	packet...		0 bps	0 B	0 B	0
8.2 port	8.BitTorrent	packet...		0 bps	0 B	13.5 KiB	120
8.3 vws	8.BitTorrent	packet...		0 bps	0 B	0 B	0
8.4 www	8.BitTorrent	packet...		0 bps	0 B	0 B	0

Gambar 10 Tampilan implementasi Batasan Bandwidth

Dari implementasi tersebut membatasi traffic download dan streaming dan akan membuat traffic browsing lebih cepat sesuai dengan tujuan penelitian ini. Pembatasan ini belum dapat diterapkan untuk semua titik PLIK karena terbentur dengan kultur, keinginan dan kebijakan di masing masing PLIK, tetapi pilihan pembatasan ini dapat dijadikan pilihan dalam mengatur pemakaian Browsing, Download dan Streaming ditempat lain misalnya sekolah, kampus, kantor dinas, perusahaan sehingga dapat diatur penggunaannya kearah yang lebih efektif yaitu untuk browsing data dan ilmu pengetahuan.

## **5.KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

- a. Dengan Metode Fuzzy Sugeno dapat menghitung rata rata maksimal Browsing, Download dan Streaming walaupun dengan Traffic yang kecil yang jauh dari target total Bandwith dengan pengaturan nilai maksimal Rulebase
- b. Dengan pembatasan nilai rata rata maksimal Browsing, Download dan Streaming dapat mengatur penggunaan Browsing, Download dan Streaming terutama akan meningkatkan kecepatan Browsing tanpa harus kekurangan diambil oleh Download dan Streaming

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afterina Wahyu P., Erni Yudaningsy Dan Sholeh Hadi Pramono, (2014), *Peramalan Kebutuhan Bandwidth Iub Jaringan UMTS Dan HSDPA Menggunakan Fuzzy Inference System Dan Time Series*, Jurnal EECCIS, Vol. 8, No. 1
- Al-Naamany And H. Bourdoucen, (2009) *Design And Simulation Of A Fuzzylogic Bandwidth Controller For Users Classification And Priorities Allocations*, International Journal Of Computers And Applications, Vol. 31, No. 1
- Andrew, S., (1997). *Jaringan Komputer Edisi Bahasa Indonesia Jilid I*, Jakarta : Prenhallindo.
- Hakim, Lukmanul, (2009), *Trik Rahasia Master PHP Terbongkar Lagi Lokomedia* :Yogyakarta,
- Hartati, S. Dan Iswanti, S, (2008). *Sistem Pakar Dan Pengembangannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Indra Pratama Prianova,(2010),*Strategi Implementasi Penyediaan Pusat Layanan Internet Kecamatan (PLIK) Pada Pelaksanaan Universal Telekomunikasi (KPU/USO) Di Indonesia*, Tesis, Universitas Indonesia.
- Laksono, adhi, (2010), *Desain dan Implementasi Firewall dengan Layer 7 Filter Pada Jaringan*, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro
- Li Xin Wang, (1997), *A Course Of fuzzy System And Control*, Prentice Hall,
- Lotfi A Zadeh,(1965), *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems*, Academic Press Inc, Department of Electrical Engineering and Electronics Research Laboratory, University of California, Berkeley, California.
- Menteri Komunikasi Dan Informatika, , (2008), *Kewajiban Pelayanan Universal Telekomunikasi*, Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika NOMOR : 32 / PER / M.KOMINFO /10 / 2008
- Menteri Komunikasi Dan Informatika, , (2007), *Penetapan Wilayah Pelayanan Universal Telekomunikasi*, Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika NOMOR : 145/KEP/M.KOMINFO/04/2007
- Muhammad Rofiq, (2013) *Perancangan Manajemen Bandwidth Internet Metode Fuzzy Sugeno*, Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIAVol. 7 No. 1
- Mustaziri, (2012), *Sistem Pakar Fuzzy Untuk Optimasi Penggunaan Bandwidth Jaringan Komputer*,Tesis, Universitas Diponegoro,
- Mustaziri , (2012) *Sistem Pakar Fuzzy Untuk Optimasi Penggunaan Bandwidth Jaringan Komputer*. Jurnal Sistem Informasi Bisnis 01
- Sharam Hekmat, (2005) *Communication Networks*, PragSoft Corporation
- Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, (2010), *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu.
- Trimantaraningsih, R., Muarifah, (2008). *Implementasi Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth*, FTI AKPRIND, 1: 283–295
- Wang Yao.(2001), *ebook of Video Processing And Communication*, Prentice Hall

