## DESAIN DAN IMPLEMENTASI SERVER DAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN IPV6

M. Wirdan Syahrial<sup>\*)</sup>, Adian Fatchur R, and R. Rizal Isnanto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail : mwsyahrial@gmail.com

## Abstrak

IPv6 adalah protokol internet baru yang dikembangkan oleh IETF.IPv6 memiliki fitur-fitur baru seperti pengalamatan yang lebih banyak hingga 2<sup>128</sup> alamat.Beberapa format baru juga terdapat dalam IPv6 yaitu, format header yang berbeda dari IPv4, metode penulisan alamat IPv6, penambahan fitur keamanan, dan konfigurasi routing yang baru dan lebih mudah.Spesifikasi dari IPv6 ini dibuat dengan maksud sebagai pengembangan dari internet yang sudah ada. Penelitian ini melakukan perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem.Perancangan sistem menggunakan Linux dengan server milik Undip. Implementasi dilakukan dengan menggunakan tunneling 6to4 sebagai metode transisi IPv4 ke IPv6 pada IPv4 milik Undip serta implementasi aplikasi-aplikasi server-client (web server, database server, mail server, DNS server), CMS dan multi blogging yang dikonfigurasikan untuk mendukung IPv4 dan IPv6. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengukur dan membandingkan besar throughput dari jaringan IPv4 dan jaringan IPv6 yang menggunakan metode 6to4. Hasil pengujian yang diperoleh adalah server dengan IPv4 milik Undip telah terhubung dengan jaringan IPv6 publik menggunakan tunneling 6to4.Aplikasi-aplikasi server-client (web server, database server, mail server, DNS server), CMS dan multi blogging juga telah mendukung IPv6 dan dapat diakses menggunakan jaringan IPv4 maupun IPv6. Hasil dari pengujian juga mendapat kesimpulan bahwa tunneling 6to4 dapat dijalankan menggunakan Linux, namun pengujian bandwidth pada metode tunneling 6to4 pada penelitian ini menunjukkan kelemahan metode tersebut yaitu pengurangan bandwidth pada jaringan IPv6 dengan rata-rata sebesar 40% pada TCP dan 18% pada UDP.

Kata Kunci : IPv4, IPv6, 6to4

## Abstract

IPv6 is the new internet protocol developed by the IETF. IPv6 has new features such as addressing the more up to 2<sup>128</sup> addresses. Some of the new format is also available in IPv6, different header format of IPv4, IPv6 addresses writing method, the addition of security features, and a new routing configuration and easier. Specifications of IPv6 was created with the intention of a development of the existing internet. This final perform system design, implementation and testing of the system. The design of the system using a Linux server owned Undip. Implementation is done using 6to4 tunneling as a method of transition IPv4 to IPv6 in IPv4 Undip property and the implementation of application-server-client applications (web server, database server, mail server, DNS server), and multi-blogging CMS are configured to support IPv4 and IPv6. Tests conducted in this thesis is to measure and compare the throughput of the network IPv4 and IPv6 networks using 6to4. The test results are obtained with Undip IPv4 servers been connected with public IPv6 network using 6to4 tunneling. Server-client applications (web server, database server, and can be accessed using IPv4 or IPv6 network. The results of these tests also have concluded that the 6to4 tunneling can be run using Linux, but testing bandwidth on 6to4 tunneling method in this thesis shows the weakness of these methods of reducing bandwidth in IPv6 network with an average of 40% TCP and 18% UDP.

Keywords : IPv4, IPv6, 6to4

## 1. Pendahuluan

IPv6 adalah protokol internet baru yang dikembangkan oleh IETF.IPv6 memiliki fitur-fitur baru seperti

pengalamatan yang lebih banyak hingga 2<sup>128</sup> alamat.Beberapa format baru juga terdapat dalam IPv6 yaitu, *format header* yang berbeda dari IPv4, metode penulisan alamat IPv6, penambahan fitur keamanan, dan konfigurasi *routing* yang baru dan lebih mudah <sup>[7]</sup>.Spesifikasi dari IPv6 ini dibuat dengan maksud sebagai pengembangan dari internet yang sudah ada.

IPv6 sebagai penerus IPv4 ini telah banyak diteliti dan diimplementasikan berbagai pada jaringan komputer.Salah satu penelitian menguji salah satu metode transisi yaitu teredo tunneling, dan penelitian ini menguji penggunaan teredo pada sistem operasi Microsoft Windows dan Linux. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan untuk membandingkan metode NAT yang dapat digunakan pada metode teredo, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa teredo hanya dapat menggunakan NAT dengan tipe *full cone*, dan *restrictedcone*saja<sup>[6]</sup>. Penelitian yang lain menguji kinerja dari SIPv6 Transitioning, pengujiannya dilakukan dengan membandingkannya terhadap IPv4. Hasil pengujiannya menunjukkan nilai delay dari data yang ditransmisikan dari jaringan IPv6 tidak berbeda jauh dengan jaringan IPv4, hanya memiliki selisih sekitar 10%<sup>[5]</sup>.

penelitian ini dibuat untuk melakukan penelitian pada salah satu metode transisi IPv6 yaitu 6to4.Penelitian yang membuat adalah perancangan dilakukan dan implementasi server dan jaringan komputer dengan IPv6 pada jaringan IPv4 publik milik Undip (182.255.0.124) yang menggunakan system operasi Linux yaitu CentOS 5. penelitian ini menggunakan aplikasi-aplikasi server-client antara lain Apache, bind9, MySQL, Postfix, Dovecot, Joomla!, dan WordPress. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengukur dan membandingkan besar throughput dari jaringan IPv4 dan jaringan IPv6 yang menggunakan metode 6to4.

#### 2. Perancangan Sistem

## 2.1 Perancangan Sistem Secara Umum

Perancangan sistem ini membutuhkan satu buah komputer yang akan digunakan sebagai *server* dengan aplikasiaplikasi *server-client (web server, database server, mail server,* DNS *server)* dan layanan CMS dan *multi blogging*(Joomla!,WordPress) yang akan dipasang menggunakan sistem operasi berbasis linux yaitu CentOS 5. *Server* ini akan dipasang dengan menggunakan IPv4 yang kemudian dihubungkan dengan jaringan IPv6 menggunakan metode *6to4*.

Perancangan ini ditujukan untuk implementasi di dalam jaringan komputer Universitas Diponegoro oleh karena itu penggunaan alamat IP publik juga akan disesuaikan dengan alokasi alamat IP publik jaringan komputer Undip. IP publik yang digunakan adalah 182.255.0.124 untuk IPv4, dan setelah dikonversi ke IPv6 untuk penggunaan metode *6to4* adalah 2002:b6ff:7c::1.



Gambar 1.Skema jaringan secara umum

Dari Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa *6to4 server* yang digunakan terhubung dengan dua *router relay* yang membantu dalam penggunaan metode *6to4*. Komputer yang menggunakan IPv4 saja akan langsung terhubung dengan *server* melalui jaringan IPv4, sedangkan komputer yang menggunakan IPv6 saja, jika ingin terhubung dengan *6to4 server* harus melewati *router relay* terlebih dahulu seperti yang dapat dilihat pada Gambar1.

#### 2.2 Perancangan DNS Server

DNS server yang digunakan adalah DNS server dengan tipe caching-only atau recursive only DNS server, yaitu DNS server ini menyediakan layanan resolusi name-to-IP.Jawaban untuk semua resolusi disimpan dalam cache memori untuk jangka waktu tertentu.

DNS *server* ini dapat digunakan oleh semua komputer yang terhubung dengan internet, baik itu melalui jaringan IPv4 atau IPv6. IP untuk DNS *server* ini adalah 182.255.0.124 untuk IPv4 dan 2002:b6ff:7c::1 untuk IPv6.

Nama domain utama sebagai pengganti alamat IP untuk kemudahan akses didapat dari layanan domain gratis http://freedns.afraid.org.Nama domain yang digunakan adalah labkom.info.tm. Penyedia layanan domain memberikan nama domain labkom.info.tm untuk alamat IP 182.255.0.124 serta 2002:b6ff:7c::1. Begitu juga untuk subdomain lain seperti mail.labkom.info.tm, untuk *webmail*, web.labkom.info.tm, untuk *web* Joomla!, dan db.labkom.info.tm untuk phpMyAdmin.

# 2.3 Perancangan *Mail Server* dan *Webmail* (SquirrelMail)

Server email menggunakan Postfix sebagai SMTP server dan Dovecot sebagai POP/IMAP server. SMTP server di sini berperan sebagai penyedia layanan untuk pengiriman dan penerimaan email, sedangkan POP/IMAP server sebagai penyedia layanan akses email-email yang diterima oleh mail server.

*Server email* juga dikofigurasikan agar dapat digunakan pada jaringan IPv4 maupun IPv6 dengan alamat IP server 182.255.0.124 untuk IPv4 dan 2002:b6ff:7c::1 untuk IPv6. Nama domain untuk *email* adalah @labkom.info.tm, sehingga *user* akan mendapat alamat *email* dengan akhiran "@labkom.info.tm".

Webmail digunakan untuk mempermudah akses email oleh user yang tidak terbiasa menggunakan email client tersendiri seperti Microsoft Outlook. Webmail yang digunakan adalah SquirrelMail berupa web-based mail transfer seperti Yahoo Mail atau Gmail. Webmail dikonfigurasikan agar terhubung dengan SMTP dan IMAP server yang sudah berjalan.

Alamat untuk mengakses *webmail* adalah labkom.info.tm/webmail atau mail.labkom.info.tm, *user* dapat melakukan *login*, melihat, mengirim, dan menghapus *email* dengan menggunakan *webmail* ini melalui *web browser*.

#### 2.4 PerancanganDatabaseServer

Database digunakan untuk memberikan layanan penyimpanan data pada layanan web (Joomla!) dan multi blog (WordPress).Database server menggunakan MySQL untuk sistem manajemen basis data SQL atau DBMS. Secara default MySQL sudah mendukung IPv6, oleh karena itu tidak diperlukan konfigurasi khusus IPv6 pada database server.

Pengoperasian MySQL *server* melalui *web browser* dapat dilakukan dengan menggunakan phpMyaAmin, yaitu antarmuka yang dibuat untuk mempermudah konfigurasi MySQL melalui *web browser*.PhpMyAdmin pada *server* dapat diakses melalui alamat labkom.info.tm/phpmyadmin atau db.labkom.info.tm.

## 2.5 Perancangan *Web Server* (Joomla! dan WordPress)

*Web server* menggunakan Apache dan PHP sebagai komponen utama yaitu untuk penyedia layanan *web* atau situs. Secara *default* Apache juga sudah mendukung IPv6, jadi tidak memerlukan konfigurasi khusus untuk Apache di sini.

Nama domain untuk *web* utama yaitu labkom.info.tm, domain ini juga digunakan untuk layanan *multi blog* dengan menggunakan WordPress. WordPress yang sudah mendukung *multi blog* (*multi site* dan *multi user*) akan memberikan layanan kepada *user* lain untuk membuat *blog* dengan nama belakang domain .labkom.info.tm, sebagai contoh admin.labkom.info.tm. *Multi blog* ini dapat mengizinkan pembuatan banyak situs dalam satu aplikasi dan basis data.

*Server Web* berbasis CMS memerlukan aplikasi CMS yang mengijinkan pengelolaan konten-konten yang ada pada aplikasi *web* tersebut. Salah satu contoh adalah Joomla!, yang mana merupakan aplikasi pengelola konten, sehingga dapat digunakan / dibuat sebagai sebuah

situs pribadi / portal / komersial / non profit. *Server Web* CMS memerlukan pula Apache, PHP dan MySQL karena Joomla! berjalan pada Apache, dan mengunakan bahasa PHP serta basis data MySQL. Alamat untuk mengakses Joomla! adalah web.labkom.info.tm atau labkom.info.tm/Joomla.

# Implementasi dan Pengujian Sistem Operasi

Hal yang pertama dilakukan untuk implementasi dari penelitian ini adalah dengan melakukan instalasi sistem operasi.Sistem operasi yang digunakan adalah Linux CentOS 5. Sistem operasi ini telah dipasang sebelumnya dan kemudian di dalamnya akan dipasang aplikasiaplikasi server-client (web server, database server, mail server, DNS server) serta layanan CMS dan multi blogging (Joomla!, WordPress).

#### 3.2 IP dan Tunnel 6to4

Alamat IP publik disesuaikan dengan alokasi alamat IP publik jaringan komputer Undip. IP publik yang digunakan adalah 182.255.0.124 (*interface* eth0) untuk IPv4, dan setelah dikonversi ke IPv6 untuk penggunaan metode 6to4 adalah 2002:b6ff:7c::1 (*interface* tun6to4).Gambar 2 dan 3 adalah hasil konfigurasi IP dan *Tunnel 6to4*.

2# LEventElg.
Link weight de lander Beaute Ad-2019 (2019) (11) hert ednis (2019) (2019) (2019) (2019) (2019) izreit ednis (2019) (2019) (2019) izreit ednis (2019) (2019) (2019) izreit ednis (2019) (2019) (2019) izreit ednis (2019) (2019
Last Noter-Local Comparing tary signification of the second state of the second state Noted Second
List works[Pet.in-1994] randy wish: 2000;000707:07103 SongerGinsal 100 SUBING MARR #20010400 (Interimit) 101 Spikerschlaßs erzonych roppstich overmatait Erzonych The pakerschlaßs erzonych roppstich overmataich Canvalente millionaunt capinaliante 101 Suphen(Trunt) (Le Sub) The spiker(INTERE (L. 1908))

Gambar 2. Hasil perintah ifconfig

412.255	0.124 PaTTe
-bass-3.	if strongig
*CN0	Line edenge(Ethermet: Median Ad.(do.F4.38(1+7.0)) Inet eden(14.2016.).ede Start(120.2016.).eth.0.2016 Inet# eden(14.2016.).ede(17.0).1144.lmmps(Hidden) Inet# eden(15.00016/67.67.6104.4701/c8.GroperLink UP BOGACCAST HUMDING MELTICAST MTT:1510. Metric11 SK perbecks17400501 ethermet/durpped:0 overrine10 frame(0 TK perbecks17400501 ethermet/durpped:0 overrine10 frame(0 tK perbecks17400501 ethermet/durpped:0 overrine10 frame(0 ethermet/durpped/starter) ethermet/durpped/starter) ethermet/durpped/starter) ethermet/durpped/starter)
20	Link enneplisel Loopbeck Linkt estarizit.o.o.1 Messylb.c.n.n Linkte Andri (1/228 Acope:Mest UP LOOMACK MINITHS MTD:5448 Merrinii Marganistifications in droppedid i overtunati frame:5 TX publicatification estadail inspento overtunati carrier;8 onlisionnid tappealento milisionnid tappealento milisionnid tappealento Marganistifications (1.1 Mil) TX hytesch045005 (3.0 Mil)
tunitoi	Link wnrap:IFv6-in-IFv6 inst6 wods: JOSISHEET;Te:1/16 Scope:Ginbal UF AUMNING SCARF STOLLED Metric: H putter:21024 mirces0 dampped:0 overruns:0 fines:0 IR putket:21185 eroca:0 dimpped:0 overruns:0 finise:0 molification:1 seguetation:0 HE by(esi3587567 (J.6 Hill) IN bytesi3964168 (H.7 Hill)

#### Gambar 3. Hasil perintah ping

#### 3.3 DNS server dan Nama Domain

DNS *server* yang digunakan adalah bind9, dengan nama domain labkom.info.tm.Gambar 4 menunjukkan hasil konfigurasi DNS *server*.

and COWerds arrangement Directions and a second second	
Microsoft Viedaus (Dervies 6.1.7688) Capyright (c) 1009 Microsoft Carporation, #11 rights reserved.	
Ci Umara Abiston Yan Isakup Befaulh Eerver) gasalar public das ar,gsegla.com Addensa: 2001 (4814-1860) (1810	
) univer 182.255.8.124 Befault Deragy: (182.255.8.124) Madress: 192.255.8.124	
) marver 2002:16/f/17:11 Default Corver 12002:16/f/77:11 Adfense 2002:16/f/77:11	
	_
	_
	_

Gambar 4. Hasil perintah nslookup

#### 3.4 Mail server dan Webmail

Melakukan proses instalasi mail serverdengan perintah berikut.

- # yum install postfix
- # yum install dovecot

Hasil pengujianya ditunjukkan dengan Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Hasil pengujian Mail server



Gambar 6. Hasil pengujian IMAP server

Melakukan instalasi webmail dengan perintah seperti berikut.

# yum install squirrelmail



#### Gambar 7. Halaman webmail

Gambar 7 menunjukkan halaman awal webmail.

#### 3.5 Database server

Melakukan proses instalasi *database server* dengan menggunakan perintah berikut.

# yum install mysql-server

Proses instalasi phpMyAdmin dilakukan dengan perintah berikut.

# yum --enablerepo=epel -y install
phpMyAdmin php- mysql php-mcrypt

And in case	property and the property lines (strain property)	and and and and and a
	Adam 2 and 2 3 and 2 4 and	Here Provide a state of the state Provide a state of the state Provide a state of the state of the state Provide a state of the state of the state of the state Provide a state of the

#### Gambar 8 Halaman phpMyAdmin

Gambar 8 menunjukkan halaman awal phpMyAdmin yang telah terpasang.

#### 3.6 Web server

Melakukan instalasi *web server* dengan menggunakan perintah berikut.

```
#yum install httpd
#yum install php php-mbstring php-pear
```

Melakukan instalasi WordPress dengan perintah berikut.

#yum --enablerepo=epel -y install
wordpress

Proses instalasi Joomla! menggunakan langkah sebagai berikut.

1. Membuat *database* MySQL lalu menambahkan *user* ke dalamnya.

```
# mysql -u root -p
```

```
mysql>
         create
                    database
                                joomla db
character set utf8 collate utf8 bin;
        grant
                all
                         privileges
mysql>
                                       on
joomla_db.*
                                       to
joomla db@'labkom.info.tm' identified by
'password';
mysql> flush privileges;
mysql> exit
```

- 2. Mengunduh file Joomla! terbaru dari http://joomlacode.org/gf/project/joomla/frs/
- 3. Mengekstrak arsip yang telah di-*download* ke direktori /var/www/html/joomla/
- Membuka halaman Joomla! pada web browser yaitu labkom.info.tm/joomla, setelah itu mengikuti langkahlangkah menurut Gambar 9 sampai dengan Gambar 13.

	This is a finance of a standard of the second secon	All House Lif (b) Consume Tasset (b) Consum (b) Consum (b) Consum (b) Consum (b) Consum (b) Consum (c) Const (c)	1221 1 22224	
-	Assessmented activitys			
<u>(</u>	That sharps of a determinant in MIND. In the next of a second result of the There is a second of the second result difficult of a second result difficult difficult of a second result difficult of a second r	Analas Cantas Cantas Cantas Persona Marcalas Mar	hum	1

Gambar 9. Pre-Installation check untuk Joomla!



Gambar 10. Halaman lisensi Joomla!

<b>Database Configuration</b>		Channel and C
Contestine Battings		
A Denter Balls State of all \$10.000 miles	Bases Party and 1	
Addam. The party part for consider- maging the information busined to commi-	Notice for "	The schemelie "Model"
of sea and insuffice family into a second set	18x8 Nonio 1	
store; parent matrix at the othersport	heafters .	The re-standing Dealthear's
Non-sec fast.	Marriages *	Antis- second is a "top" of a contraste share to fin-
tions and basic reacts that pro count the	Next, and	
Articles brilling provident America, Marti-	Parameter .	And with concerning control or descention for other endows on the sec-
shiphers,", should find your upon and		a manatenia
presented are served. If you did get this	Designed Same *	Hard State alors will a spinis 10 percent of the
searchings, driver's will's plays limit in size if your	1010,25	webs picels to bee calle do prefer (secrile) along
limits .		Channel of Arma particular and the second second
	See hela -	prompted Matte Star of the chemistry long.
	10000	al-scottering. Make ease that the people channes to and used by reflect dating
	- Del Database Presser 7	
	all bedrage	the course barbar camp fore-storage barran
	- Andrews	Contraction of the Second Second

Gambar 11. Konfigurasi database untuk Joomla!



Gambar 12. Konfigurasi utama untuk Joomla!

Steps	Finish	the Co. Annumber 18
1 Longraph	Tangahadoral Joseffal is not int	ate
	Control fair failing to also per lamitar and all so is the lamit failer on the lamitar and an extension of the	
i daman I 179 Carlgonna	No. Also, American Discoversifier (Nat., and well find a 1930 of 1943) 22 were likely increased and the result as 1943 in the American and Marcola Interna- tion and the result of the american and the american plantic of tables.	PLENDE NUMERINE TO COMPLETELY
-	the fact pairs while and is upon the common the instantion.	Two-will not be able to proceed beyond this solint until the installation directory has been removed. This is a secondly feature of features.
		( Revised considered fields )
100		Administration Logie Belgie

Gambar 13. Tampilan bahwa Joomla! telah terpasang

Contraction of the local division of the loc	ALL PROPERTY OF	telled a new hor			Contraction of the local division of the loc	
	E B)	1-60	1147		Although .	
-	a (1)	11840	1117	110100	anth/temps	
910-1						

#### Gambar 14. Hasil perintah netstat

Gambar 14 menunjukkan bahwa web server telah berjalan.

# 3.7 Pengujian *Bandwidth* IPv4 dan IPv63.7.1 Pengujian *Bandwidth* IPv4

Menjalankan *server* iperf dengan perintah berikut. Mode TCP

#iperf -s -t 30 -i 10

Mode UDP #iperf -s -t 30 -i 10 -u

Menjalankan client iperf dengan perintah berikut.

```
Mode TCP
#iperf -c 182.255.0.124 -t 30 -i 10
```

#### Mode UDP

#iperf -c 182.255.0.124 -t 30 -i 10 -u

Gambar 15 dan Gambar 18 menunjukkan hasil pengujian dengan iperf pada IPv4

🖉 Patty (Inchie)	Contraction and
4  local 182.000.0.134 pure 0001 conservat with 182.0.217.175 pure 4940 1.555 Interval Transfor Sandonith 1.41 0.0-161.200 000 EDgram 528 (Dirac/sec 40007-0.48 Local -0.1 00 -1 10	Ď
perver listering in FIF purt bill. DCF wintre size: 85.3 MSpre (default)	
41         10796.1         162.755.6.128         pcct 6001         constructed with 182.0.217.175         pcrt 6001           1D1         Discrip.1         Transfer         Anachegith         Anachegith           103         30.010.0         pro 77 Mprice 1907         Poststriver         1           141         10.010.0         pro 77 Mprice 1907         Poststriver         1         1           143         30.016.0         pro 77 Mprice 1907         Poststriver         1	R E

Gambar 15. Hasil pengujian pengiriman TCP IPv4 dengan iperf pada *server* 

Convent Prompt
1 31 0.0-17,1 sec 640 MBytes 306 Rhits/sec
C:\Users\kittes\Dourlaads\Compressed\iperf-2.0.5-2-uin32>iperf -= 102.255.0.124 -= 30
Client connecting to 182.255.0.124, TCP port 5001 TCP window zize: 64.0 MByte (defmalt)
<ol> <li>33 lackl 182.8.217,175 port 49988 connected with 182.255.8.124 pert 5881</li> <li>182 laterval Teanler Bandwidth 7 37 8.4-25.4 over 1.12 MByther 265 Bhits/sec</li> </ol>
C:\lars\kittm\Dowladz\Congessad\iperf-2.0.5-2-sin32>iperf -c iB2.255.0.124 -6 30 -i 10
Client connecting to 182.255.0.124, TCP port 5001 TCP window vize: 64.0 XDyte (default)
11         Lacal 1422 08.217,175         port 49089         summarized with 102.255.0.124         port 5001           100         Interval         remember         summarized         summarized         summarized           130         10.4710.0         remember         summarized         summarized         summarized           130         0.4710.0         remember         315         Khitz-Smet         summarized           131         0.4710.0         remember         315         Khitz-Smet         summarized           131         0.4750.0         remember         315         Khitz-Smet         summarized           131         0.4750.0         remember         135         Khitz-Smet         summarized
Civilizers/Acittes/Douslands/Compressed/signed-2.0.5-2-win32)_

Gambar 16. Hasil pengujian pengiriman TCP IPv4 dengan iperf pada *client* 

P 182 255.0.124 - PoTTY-				Jan 100 george
-kass-3.21 -bust-3.28 ipsif -s -s 50 -1 13 -	4			
derives lidewildg on DDP port 2001 Deceiving 1870 byte datagrams DDP buffer size: 108 Köyte usfa	uit)	1		
3)         2.00781         1.07.258.0.130         perce NO           1         10         0.011.0         perce NO         7.00           1         0.011.0         perce NO         7.00         MM MAYNEY           1         0.011.0         perce NO         7.00         MM MAYNEY           1         0.011.0         perce NO         1.00         MM MAYNEY <th>0. contestind wit Banksinth 274 Moste/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 357 Mista/ant 368 Mista/ant 368 Mista/ant 368 Mista/ant</th> <th>1 182.0.11 Jirras 88.558 sg 31.027 ms 61.920 ms 61.920 ms 5 182.0.21 44.936 ms 66.520 ms 94.471 ms</th> <th>- -1111 port Last/Tatal 16/ 249 16/ 318 16/ 318 16/ 318 16/ 319 1.115 port 1.115 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port</th> <th>(500) Haragram (6, 90) (5, 19) (4, 78) (8, 78) (2, 48) (4, 48) (1, 15)</th>	0. contestind wit Banksinth 274 Moste/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 355 Mista/ant 357 Mista/ant 368 Mista/ant 368 Mista/ant 368 Mista/ant	1 182.0.11 Jirras 88.558 sg 31.027 ms 61.920 ms 61.920 ms 5 182.0.21 44.936 ms 66.520 ms 94.471 ms	- -1111 port Last/Tatal 16/ 249 16/ 318 16/ 318 16/ 318 16/ 319 1.115 port 1.115 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port 1.175 port	(500) Haragram (6, 90) (5, 19) (4, 78) (8, 78) (2, 48) (4, 48) (1, 15)

Gambar 17. Hasil pengujian pengiriman UDP IPv4 dengan iperf pada server

Critingerskirter-Douslands-Coopensand-iperf -2.8.5-2-win32>iperf -2 : 4 38 -1 08 -u Ellest sommeting to 182.355.8.124, UDP pret SMB1 Reading 1478 hyte datagrams DP buffer size: 54.4 Babte (default) 13 jacal 182.8.217,175 pret \$3851 connocted with 182.255.8.124 ; 13 jacal 182.8.217,175 pret \$3851 connocted with 182.255.8.124 ; 13 jacal 182.8 act 487 Mighten 379 Millin/sec 1 18.8 actual act 487 Mighten 379 Millin/sec 1 18.8 actual 482 Mighten 379 Millin/sec	102.255.0.124
Ellant sourceing to 182.556.8.124, UDP port 5001 Engling 1470 hots discognosis UDP boffer size: 54.8 NByte (default) ( 3) lacal 182.8.217,175 port 52061 connected with 182.255.0.124 y ( 3) lacal 182.8.217 mearing Bandwidth ( 3) B.M.102.8 exc. 487 NBytes 377 Nbitz/sec ( 3) 28.8-38.8 exc. 462 NBytes 377 Nbitz/sec ( 3) 28.8-38.8 exc. 462 NBytes 377 Nbitz/sec	and the second
<ol> <li>Jacal 182.8,217,175 port 53861 connected with 182.255.8,124 y</li> <li>Ibi Interval Tranzfer Bandwidth</li> <li>I B.4.10.8 nec 447 Mbytes 379 Mbits/nec</li> <li>I B.4.28,8 nec 440 Mbytes 367 Mbits/nec</li> <li>I B.8.28,8 nec 440 Mbytes 377 Mbits/nec</li> </ol>	STREET.
2 31 0.8-30.3 sec 1.37 MBQtes 270 Bhita/sec 31 Sont Tyd datgyrae 5 31 MMBR[MS: did out receive ach of last datagram after 10 tries 5 31 MMBR[MS: did out receive ach sizerf-2.0.5-2-win32>iperf-e 1 4 30 -1 10 to	
Client connecting to 182.255.0.124. UDP part 5001 Gending 1478 byte determine DP buffer size: 64.0 HDyte (defmalt)	
2 31 Lanal 182.8.217.175 port 52929 connected with 182.255.8.124 y TBT Interval Transfer Bandwidth 13 8.4-34.8 per 421 Stransfer 427 Notes-res 13 8.4-34.8 per 421 Stransfer 13 8.4-34.8 per 514 Stransfer 13 8.4-34.8 per 514 Stransfer 13 8.4-34.5 per 1.40 Styles 431 Striss/sec 13 8.4-34.5 per 1.40 Styles 438 Striss/sec 13 6.4-34 Stransfer 14 Styles Stransfer 15 Stransfer Hegerti	aart 5001
1 33 0.8-21.6 sec 1.31 MBytes 349 Rbitz/rec 94.670 mm 119/ )	1857 (118)

Gambar 18. Hasil pengujian pengiriman UDP IPv4 dengan iperf pada *client* 

## 3.7.2 Pengujian Bandwidth IPv6

Menjalankan server iperf dengan perintah berikut.

Mode TCP #iperf -s -V -t 30 -i 10 Mode UDP #iperf -s -V -t 30 -i 10 -u

Menjalankan client iperf dengan perintah berikut.

```
Mode TCP
   #iperf -c 2002:b6ff:7c::1 -t 30 -i 10 -
   V
Mode UDP
   #iperf -c 2002:b6ff:7c::1 -t 30 -i 10 -
   V
```

Gambar 19 sampai Gambar 22 menunjukkan hasil pengujian dengan iperf pada IPv6

-24	81)-	3.2# ipecf	-2	4 20	-t 30 ·	Υ							
Ser TCE	11	limining	an 1 85,	tt# po RByt	el apor	ult)							
1	4] E ;	Socal 2002	1565	filer:	1 port	5001 :	conscient	45.03	2003:	Sel:1	003#1	0000;0	(\$600)
1.1	D] :	Interval		Trans	fer	2100	eidth						
	11	0.0-10.0.0	585	163	REVIES	116	3011a/se	8					
ſ.,	1	10.0-28-0	88E)	129	Niyzes	114	RUTA/98	ę					
F	47.	20-0-00.0	64 E -	224	Whyten	99.1	Mitta/as	a					
F	42	30.0-40.0	1912	190	Whytes,	156	Thits/as	÷					
1	1)	0.0-42.8	2410	640	12ytes	172	Haits/os	ė.					357.54
0.1	51	100ml 2002	thet	tr)oir	i port	5001 ·	onnected.	9358	20011	500114	102181	\$10210	104021
d5%	t ;	port 53161											2000
1	51	0.0-10.0	Dec.	224	REVIEW	147	Shits/as	ė.					
1	51	10.0-30.0 :	282	321	EByzast	243	Shits/es	8					
1	11	20.0-30.0	298E	150	thicks	145	Thits/se	ė.					
1	62	0.0-92.8	ser.	896.	Rhytes	191	White/st	i.					
					122010								

Gambar 19. Hasil pengujian pengiriman TCP IPv6 dengan iperf pada *server* 

and Constant Prompt	(270) M
Ci\Buses\kitten\Develaadz\Cangeer 1 -t 30 -1 10 -0	und\tperf-2.8.5-2-win32>iperf -v 2002:166ff(?v:)
Client connecting to 1992/56FF(7c TOP window size: 64.0 SRyte (defe	til. TGP part 5400
1 31 Lacal 2001/56013400/ac0000 20:21 perf 5000 10 20:21 perf 5000 11 20:420.00 rec 250 KUpter 12 10:40-20.0 rec 120 KUpter 13 20:40-30.0 rec 120 KUpter 13 20:40-30.0 rec 120 KUpter 13 20:40-40.1 rec 640 KUpter 2: Morey Skitter Down bando Samper 1 - 10 - 10 - 0	Ribéldőidősé port 53158 zennezted ulth 2002:16ff Bondvidth 2011 Ribélszine 185: Millszine 186: Ribélszine 1311 Ribélszine 1311 Ribélszine ord-lgerf-2.0.5-2-win22)igerf -n 2002:166ff:7n::
Client connecting to 2002:56FF:7c TCP window mixe: 64.0 RByte (defe	::1, TEP pert SHMS
1 31 local 2001-5.0.1400	R:h608:d7of port \$2165 connected with 2002:h617 Bendwidth 215 Khits/wee 218 Khits/see 106 Khits/see 204 Khits/see
Civiliars Shitten Downlands Compress	med\iperf-2.8.5-2-win32)

Gambar 20. Hasil pengujian pengiriman TCP IPv6 dengan iperf pada *client* 

transferration of the state of						
DF buffes size: 10	Distagrame D Höyte soet	ualti				
1941/2002 faont [6 97016 Jack	E:70++1 port	Hill contected w	418 2001)-5-	013401	)*(8	001034400
ID) Interval	Transfer	Bendvigth .	Jistes .	Lots/X	1810	Decegrand
31 0.0-12.0 sec	Std MSyter	289 301154/000	\$2.776 Mm	- 17	228	12.79)
81 30.0-20.0 sec	AUX MBytes	529 White/Dec	53,403 mm	47	208	12.111
31 20.0-30.0 dec	All Noytes	336 White/sec	10.301 82	3/	293	12,181
3] D.0-35.3 sec	1.70 HByier	311 Millin Per	TY,003 m#	- TW	0.01	12.591
31 0.0-53.2 mak	1 deterrant	pecenyed dut-of-	neder			
41 Incel 1002:563	fricial post	1001 connected w	112 2002:50	:D:14D0	102.03	000:0:5600
Gaf port 40353						
41 0.0-10.0 set	378 KBytss	109 ND:11#/##c	55,041 sa	- 27.	279	(2,00)
4) 10.0-20.0 sec	Ale Hiytse	241 Whits/sec	40.976 84	.4/	2.92	10.68%)
4] 30.0-30.0 mec	#15 MDytes	140 Whits/Hec	52.760 mm	5/	294	11.741
	1.79 MBOTHE	232 White/sec	75.072 88	1.27	854	12.488
4[ 0.0-32.7 sec		Contraction of the contraction o				

Gambar 21. Hasil pengujian pengiriman UDPIPv6 dengan iperf pada server



Gambar 22. Hasil pengujian pengiriman UDPIPv6 dengan iperf pada *client* 

Tabel 1. Hasil perbandingan bandwidth jaringan IPv4 danIPv6 mode TCP

No	Besar paket (KB)	IPv4 (Kbps)	IPv6 (Kbps)
1	100	220	180
2	200	251	176
3	300	283	143
4	500	272	157
5	600	302	182
6	800	298	141
7	1000	280	166
8	1200	290	154
Rata-rata		274	162

Tabel 2. Hasil perbandingan bandwidth jaringan IPv4 danIPv6 mode UDP

No	Besar paket (KB)	IPv4 (Kbps)	IPv6 (Kbps)
1	100	369	311
2	200	379	301
3	300	405	298
4	500	410	325
5	600	359	314
6	800	377	303
7	1000	368	316
8	1200	358	289
Rata-rata		378	307

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan perbandingan pengukuran*bandwidth* pada jaringan IPv4 dan IPv6 dengan mode TCP dan mode UDP.

## 4. Kesimpulan

Implementasi protokol IPv6 dengan *6to4* pada jaringan Undip yang pada jaringan tersebut terdapat *server* dengan aplikasi-aplikasi *server-client* (*web server, database server, mail server, DNS server*), serta layanan CMS dan *multi blogging*telah dilakukan dan diuji coba melalui *client* baik dengan IPv4 maupun IPv6.Aplikasi Apache (httpd), bind9, MySQL, Postfix, Dovecot, phpMyAdmin, Joomla!, dan WordPress sudah dapat mendukung IPv6 dan IPv4 secara bersamaan saat diimplementasikan.IPv4 dan IPv6 dapat digunakan secara bersamaan dalam satu *server(dual stack)* dalam masa transisi IPv4 ke IPv6.

Metode *tunneling* 6to4 dapat dijalankan dengan baik menggunakan sistem operasi Linux, dalam hal ini CentOS 5.Pengujian metode *tunneling* 6to4 pada PENELITIAN ini menunjukkan kelemahan metode tersebut yaitu pengurangan *bandwidth* pada jaringan IPv6 dengan ratarata sebesar 40% pada TCP dan 18% pada UDP.

#### Referensi

- [1]. ---. CentOS 5 server. http://server.world.info/en/note?os=CentOS\_5, 30 Januari 2013.
- [2]. ---. The Domain Name System . http://bind9.net/manual/bind/9.3.2/ Bv9ARM.html, 30 Januari 2013.
- [3]. Gilmore, W. J. Beginning PHP and MySQL from Novice to Professional. Apress, Berkeley, USA, 2008.
- [4]. Greenhill, K. Flexible, customisable and good looking: multiple uses for WordPress MU in two Australian Libraries, in 15th ALIA Information Online Conference & Exhibition. Sydney, NSW: Australian Library and Information Association, 2011.
- [5]. Hoeher, T., Petraschek, M., Tomic, S. *Performance Evaluation of SIPv6 Transitioning*. International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology, 2007.
- [6]. Huang, Shang-Ming., Wu, Quincy., Yi-Bing Lin. *Tunneling IPv6 through NAT with Teredo Mechanism.* 19th International Conference on Adnvanced Information Networking and Applications, 2005.
- [7]. J. D. Houle, et. al. *The Evolving Internet Traffic, Engineering, and Roles*.University of Michigan, 2007.
- [8]. Lamle, T. CCNA Cisco Certified Network Associate. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- [9]. Made, I.A, Simulasi dan Implementasi IPv6 Multicast untuk Jaringan Inherent, Skripsi-S1, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2008.
- [10]. Putera, R. Fibrian S. Sistem Otentikasi Terpusat Berbasis Lightweight Directory Access Protocol.Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2011.
- [12]. Rafiudin, R. IPv6 Addressing. Gramedia, Jakarta, 2005.
- [13]. Riyanto, S. *Membuat Web Portal dengan Joomla*. Paper, IlmuKomputer.com/2006/04/membuat-web-dengan-joomla, 2006.