

## DESAIN DAN IMPLEMENTASI *INTERNET PROTOCOL VERSION 6 (IPv6)* DI KELAS UNIT PELAYANAN TEKNIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (UPT TIK) UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

<sup>1</sup> Ardiansyah, <sup>2</sup> M.Ficky Duskarnaen, ST.,M.Sc. , <sup>3</sup> Hamidillah Ajje,S.Si.,M.T.

<sup>1</sup> Mahasiswa, <sup>2</sup> Dosen Pembimbing I, <sup>3</sup> Dosen Pembimbing II  
Program Studi S 1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer  
Universitas Negeri Jakarta

<sup>1</sup> diardiansyah1996@gmail.com, <sup>2</sup> duskarnaen@unj.ac.id, <sup>3</sup> hamidillah@unj.ac.id

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah terciptanya migrasi IPv6 dalam skala kecil yang akan diterapkan pada kelas A Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang akan dapat digunakan dengan baik dan optimal. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: identifikasi masalah dan pengumpulan data, desain dan implementasi pada IPv6. Pada penerapan IPv6 tidak dapat dilakukan dalam yang singkat karena jaringan IPv4 masih mendominasi dan idenya adalah penerapan IPv6 tanpa merusak infrastruktur yang ada sebelumnya pada IPv4. Oleh karena itu, Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi bertujuan untuk bermigrasi dari IPv4 ke IPv6 dengan Metode Rekaya Teknik. Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik *dual stack* dengan pembandingan native IPv4 dan IPv6. Mekanisme transisi gunakan untuk menghubungkan site IPv6 yang terpisah oleh jaringan IPv4 sehingga bisa terkoneksi dengan IPv6 lainnya. Sebelum menerapkan desain dan implementasi pada kelas A, IPv4 dan IPv6 juga diuji ketahanan jaringannya setelah di upload sebanyak 5 kali pada web *local* media streaming server yang sudah dibangun dengan menggunakan sistem operasi Debian Linux 7.8.0 Analisis penelitian menunjukkan pada bagian transfer *rate*, Wireshark bertugas untuk melihat semua kinerja-kinerja yang ada pada IPv4 dan IPv6, dengan jenis-jenis file seperti (MP4, MP3 dan JPG) dan ukuran yang berbeda-beda. Berhasilnya menggunakan Dual stack yaitu menggunakan dua jaringan yang berbeda IPv4 dan IPv6 dalam satu interface dalam router agar dapat berjalan dalam waktu yang sama. pada Kelas A Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Walaupun dari segi pengambilan data transfer *rate* IPv4 masih bekerja dengan baik saat ini, akan tetapi tahun yang akan datang IPv6 ini akan banyak yang menerapkannya pada kalangan Universitas dan Institusi lainnya dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki IPv6 ini.

**Kata Kunci :** *Migrasi IPv6, Dual Stack, Transfer rate.*

### 1. Pembahasan

Secara konsep, Internet Protocol (IP) merupakan sumber daya penomoran yang bersifat terbatas. Pada sekarang ini terdapat 2 Versi Internet Protocol yang umumnya berlaku yaitu *Internet Protocol Version 4 (IPv4)* dan *Internet Protocol Version 6 (IPv6)*. Secara umum, ada 3 metode dalam transisi IPv6 yaitu tunneling, dual stack dan translasi. Metode tunneling dan dual stack merupakan metode yang paling sering digunakan karena keduanya memungkinkan protokol IP *Internet Protocol Version 4* dan *Internet Protocol Version 6* tersebut untuk bekerja berdampingan (*co-existence*). Di Indonesia, kesiapan penerapan teknologi Internet Protocol Version 6 (IPv6) sendiri sudah pada tahap cukup serius yang dibuktikan dengan komitmen pemerintahan dalam hal ini pada tahun 2006 Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi (Ditjen Postel) dengan bantuan para pemangku kepentingan (*stake holder*) industri dengan para penyedia layanan Internet di Indonesia memulai persiapan

dengan melakukan IPv6. Selain itu, pemerintahan melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemkominfo). (Ditjen Postel membentuk badan Indonesia IPv6 Task Force (ID-IPv6TF) pada tahun, 2008). Pihak Telkom (Telekomunikasi ) Indonesia mewajibkan agar institusi yang berperan dalam dunia pendidikan ini yaitu Universitas Negeri Jakarta mewajibkan untuk mengantisipasi habisnya alamat yang terdapat pada IPv4 dan di kembangkan lah sebuah alamat IPv6 terbaru. Pv6 dikembangkan untuk menambah resource alamat IP dengan kapasitas alamat yang lebih besar yang memungkinkan penggunaan alamat IP public secara lebih fleksibel terkait dengan perkembangan pelanggan, perangkat dan layanan. Setelah selesai observasi kepada pihak UPT TIK, manfaat yang didapatkan bahwa UPT TIK tersebut ingin mengalokasikan suatu perubahan bertahap dari Internet Protocol

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17395>

Version 4 (IPv4) ke Internet Protocol Version 6 (IPv6), yang dimana IPv4 tersebut hampir mendekati batas akhir dari kemampuannya untuk memberikan pengalamatan maka dari itu bahwa UPT TIK harus migrasi dari Internet Protocol Version 4 (IPv4). Pada IPv4 dan IPv6 menggunakan metode transisi “dual- stack” agar di Kelas A dapat membandingkan antara IPv4 dan IPv6 dengan membangun sebuah media streaming server local dalam sebuah software aplikasi Emby. Media streaming server tersebut bertugas untuk sehingga dapat mengukur parameter waktupada jaringan komputer UPT TIK Universitas Negeri Jakarta. (IPv6).

## 2. Landasan Teori

### 2.1 UPT TIK Universitas Negeri Jakarta

Berdasarkan website Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK) (<http://pustikom.unj.ac.id/profil/>) yang diakses pada tanggal 28 April 2018, Sejak diberlakukannya SOTK UNJ 2016 dari Peraturan Kemenristek RI No. 44 Tahun 2016 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Jakarta, PUSTIKOM UNJ resmi berubah menjadi Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK) UNJ.

### 2.2 Internet protocol version 6 (IPv6)

Menurut Onno W Purbo, Raharjo dan Sarujih (2016: 1-2) Internet Protocol Version 6 tersebut mempunyai protokol lapisan 3 yang baru, dirancang untuk menggantikan IPv4 (yang juga dikenal sebagai IP) IPv4 dirancang pada masa lalu (RFC 760/ Internet Protocol dari Januari 1980) dan sejak di perkenalkannya, sudah banyak sekali permohonan untuk address yang lebih banyak maupun perbaikan kemampuan yang terdapat di IPv4 tersebut. Perubahan utama di IPv6 adalah desain ulang dari bagian-bagian header, termasuk peningkatan jumlah address khususnya dari 32 bit yang di miliki IPv4 menjadi 128 bit yang sekarang ini berkembang pada IPv6.

### 2.3. Mekanisme Transisi IPv4 dan IPv6

Menurut Melwin Syafrizal, dalam bukunya yang berjudul “Pengantar Jaringan Komputer” (2005: 19) yaitu sampai saat ini IPv6 secara sempurna menggantikan IPv4, sejumlah mekanisme transisi perlu dilakukan untuk menghubungi host yang hanya menggunakan IPv6 bertujuan untuk tercapai melalui IPv4 dan memungkinkan host dan network IPv6 yang terisolasi agar dapat mencapai satu sama lain melalui infrastruktur IPv4.

## 3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kelas Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK) Universitas Negeri Jakarta.

### 3.1 Analisa Kebutuhan

Proses teknik analisa kebutuhan dilakukan dengan menggunakan PC Router. Untuk setiap konfigurasi menggunakan tiga jenis protokol yang berbeda yaitu, IPv4, IPv6 dan metode transisi dengan menggunakan dual stack. Pengambilan data tersebut bertujuan untuk mendesain dan mengimplementasikan perbandingan kinerja interkoneksi antara jaringan IPv4 dan IPv6 dan menggunakan mekanisme dual stack, serta menganalisa kinerja masing-masing protokol. Data yang akan dianalisa yaitu rata-rata kecepatan transfer data tersebut (transfer rate), sehingga dapat dilihat perbandingan kinerjanya melalui tabel dan grafik dengan menggunakan Wireshark.

Pada tabel 3.2 Perbandingan Transfer Rate tersebut terdapat 2 Internet Protocol yaitu Internet Protocol Version 4 (IPv4) dan Internet Protocol Version 6 (IPv6). Dimana tabel tersebut didalamnya terdapat Jenis File MP4 dengan standar Resolusi, MP3 dengan standar Resolusi, dan JPG pada gambar standar Pixel.

Tabel 3.2 Perbandingan Transfer Rate (Mbits/s)

Jenis File	Ukuran	IPv4 (Mbits/s)					IPv6 (Mbits/s)							
		1	2	3	4	5	Rata-rata	1	2	3	4	5	Rata-rata	
MP4														
MP3														
JPG														

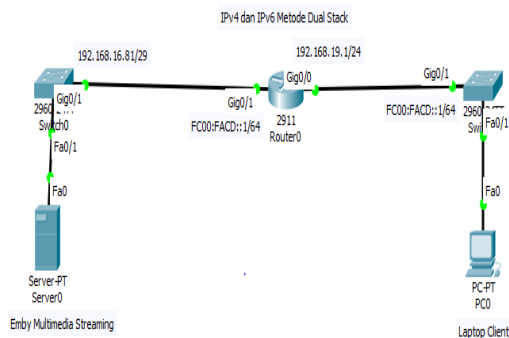
Pada Tabel 3.2 Perbandingan Transfer Rate (Mbits/s), pada ukuran-masing masing file memiliki berbeda-beda ukuran, dengan meng-upload file sebanyak 5 kali agar terdapat perbandingan kinerja masing-masing pada kedua Internet Procol tersebut. Pada hasil akhir terdapat lah rata-rata dari segi kemampuan Internet Procol masing-masing dengan satuan mega bits per second.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Setelah tahap ujicoba pada media streaming server pada PC yang dibangun dan menggunakan komponen perangkat keras yang ada, dalam menganalisis data tersebut menggunakan sebuah software Wireshark. Aplikasi tersebut berguna untuk melihat transfer rate atau kecepatan pada IPv4 dan IPv6 menggunakan metode dual stack dalam pengupload sebuah jenis file dengan beragam ukuran file-file yang tersedia. Setelah dilakukan peningkatan dan pengujian, data tersebut akan dibandingkan dengan data pada sebelum dilakukan proses peningkatan dan pengujian.

## 4. Deskripsi Hasil Penelitian

Pada tahap pengamatan yang dilakukan pada Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK) Universitas Negeri Jakarta ingin bermigrasi dalam skala kecil yang akan diterapkan pada Kelas A, Sehingga terdapat tuntutan untuk beralih pada Internet Protocol Version 4 (IPv4) dan Internet Protocol Version 6 (IPv6) dan perlu nya pengalihan proses migrasi Internet Protocol Version 4 (IPv4) ke (IPv6) dan membuat sebuah desain topologi baru dan melakukan penambahan perangkat keras yang akan di terapkan pada Kelas A tersebut. Hasil dari topologi yang diterapkan di Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK ) ditunjukkan gambar 4.2



Gambar 4.2 Desain Topologi UPT TIK

Pada gambar 4.2 Gambar Desain Topologi UPT TIK yang terdapat di UPT TIK Universitas Negeri Jakarta ini memiliki beberapa komponen perangkat keras yaitu seperti ( Switch Cisco Catalyst 2960 – X Series, Switch Cisco Catalyst 2960 Plus Series SI, Router Cisco 1900 Series dan PC Server). Akan tetapi disini yang digunakan ialah server local, bertujuan agar dapat mengambil data untuk penulisan skripsi ini. Pada komponen alat perangkat keras diatas tersebut terhubung satu dengan yang lainnya menggunakan metode dual stack agar bisa berjalan berdampingan dan

melalui web server local yang sudah dibangun pada PC real yang berada di Kelas A tersebut.

### 4.1 Hasil Pengujian

Paramater yang dibandingkan adalah kecepatan rata-rata proses transfer data dalam satuan mega bits per second (mbits/s). Hasil perbandingan tersebut dapat terlihat perbedaan kinerja di antara beberapa konfigurasi sistem pengujian. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan fitur yang menyertai masing-masing konfigurasi dan juga perbedaan struktur header masing-masing protokol Internet. Jenis file yang akan dilakukan pengujian adalah sebagai berikut :

- File 1. MP4 dengan ukuran kecil (51,3MB), ukuran sedang (236 MB), dan ukuran besar (549 MB).
- File 2. MP3 dengan ukuran kecil (4,37 MB), ukuran sedang (63,0 MB), dan ukuran besar (130 MB).
- File 3. JPG dengan ukuran kecil (1,41 MB), ukuran sedang (5,74 MB), dan ukuran besar (7,70 MB).

Pada Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Transfer Rate

Jenis File	Ukuran	IPv4 (Mbps/s)					IPv6 (Mbps/s)						
		1	2	3	4	5	Rata-rata	1	2	3	4	5	Rata-rata
Mp4	51,3MB	31	35	36	16	29	147	22	28	11	18	20	99
	236MB	37	43	38	45	82	245	38	6,863	31	6,436	32	114,299
	549MB	11	26	5,167	1,278	9,857	53,302	40	38	9,99	45	33	165,99
MP3	4,37MB	5,027	2,007	3,568	2,835	3,86	17,297	17	13	10	4,325	9,802	54,127
	63,0MB	20	51	35	48	51	205	13	16	12	19	31	91
	130MB	42	73	47	45	44	251	20	57	52	43	13	185
Picture	1,41MB	2,955	1,342	4,705	1,551	1,359	11,912	2,723	2,793	3,617	2,258	2,671	14,062
	5,74MB	23	15	7,228	7,888	32	85,116	10	6,274	14	3,183	21	54,457
	7,70MB	16	5,156	10	12	15	58,156	4,212	6,325	15	6,176	15	46,713

Pada tabel 4.1 Tabel perbandingan Transfer rate ialah pengolahan data dilakukan dengan mencari rata-rata dari 5 kali percobaan dengan mengupload jenis-jenis file MP4, MP3 dan JPG dari berbagai macam-jenis ukuran dan macam-macam hasil kinerja pada rata-rata antara IPv4 dan IPv6.

### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, implementasi transfer rate dengan menggunakan metode dual stack memberikan gambaran antara IPv4 dan IPv6 dapat berjalan berdampingan dalam sebuah server local yang sudah dibangun. Pada proses pengujian tersebut dilakukan

lah sebuah cara dengan mengupload jenis-jenis file MP4, MP3 dan JPG pada Internet Protocol tersebut dengan kapasitas ukuran bermacam-macam. pengalihan proses migrasi IPv4 ke IPv6 dalam skala kecil yang diterapkan pada Kelas A Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT TIK) Universitas Negeri Jakarta berjalan dengan baik.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa menerapkan sebuah migrasi dalam skala kecil pada *Internet Protocol Version 6* (IPv6) yang akan digunakan di Kelas A UPT TIK dengan menggunakan sistem operasi Debian Linux 7.8.0. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, desain dan implementasi. Pada saat membangun sebuah server lokal menggunakan PC sesungguhnya dengan semacam media streaming server berbasis web bertujuan untuk menerima data dari kedua jenis Internet Protocol tersebut. Kemudian setelah dibangun server lokal, perlu desain dan implementasi dengan menggunakan topologi yang dirancang agar IPv4 dan IPv6 bekerja ke dalam sebuah jaringan lokal untuk dapat berjalan berdampingan (co-existence).

Metode dual stack ini adalah sebuah metode yang akan diterapkan pada sebuah komponen jaringan yang berada di UPT TIK. Kemudian perangkat perangkat keras switch dan router yang berada pada kelas A tersebut dikonfigurasi. IPv6 disini menerapkan unicast address yang berfungsi untuk agar dapat berkomunikasi satu lawan satu dengan menunjuk sebuah link local address yang dipakai dalam satu link local dengan saling terhubung dengan Internet protocol IPv4 dan IPv6.

Pengujian fungsionalitas dengan menggunakan pengujian sistem pada perangkat lunak media streaming server dan perangkat keras, dengan teknik metode dual stack. IPv4 dan IPv6 juga diuji ketahanan jaringannya setelah di-upload sebanyak 5 kali pada web local media streaming server yang sudah dibangun. Pada bagian transfer rate, Wireshark bertugas untuk melihat semua kinerja-kinerja yang ada pada IPv4 dan IPv6, dengan jenis-jenis file seperti (MP4,MP3 dan JPG) dan ukuran yang berbeda-beda. Penerapan pengalihan proses migrasi dalam skala kecil ini pada IPv6 telah berhasil dengan menggunakan metode dual stack pada Kelas A UPT TIK.

Walaupun dari segi pengambilan data transfer rate IPv4 masih bekerja dengan baik saat ini, akan tetapi tahun yang akan datang IPv6 ini akan banyak yang menerapkannya pada kalangan Universitas

dan Institusi lainnya dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki IPv6 ini.

### 5.2 Saran

Dalam penulisan ini masih banyak lagi hal yang harus dikaji dalam penggunaan IPv6 dan mempunyai beberapa peran untuk penggunaan di jaringan. Keterbatasan dalam penelitian ini secara teknis masih dirasa sangat kurang karena penulis melihat penggunaan IPv6 belum banyak diterapkan baik itu di lingkungan universitas dan institusi lainnya. Semoga untuk kedepannya pada saat penggunaan IPv6 telah marak atau populer diharapkan tulisan ini dapat menjadi acuan dalam pengetahuan penggunaan IPv6.

Saran yang bisa diterapkan pada pengujian selanjutnya adalah dengan menggunakan mekanisme transisi yang lain seperti ISATAP, Tunnel Broker, atau Toredoo. Aplikasi yang digunakan juga bisa ditambah dengan traffic TCP seperti FTP, HTTP dan aplikasi yang lainnya.

### Daftar Pustaka

[FT] Fakultas Teknik. (2009). Pedoman Penulisan Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Ahmad Yani. & Fanny Hafiarany. (2005). Mudah dan Murah Membangun Jaringan Internet dengan Linux Router Project Leaf Bearing. Jakarta:PT.Elex Media Komputindo.

Azmi, Budiono, Fahrizal Lukman & Riza. (2011). Kondisi Migrasi Internet Protocol version 6 (IPv6) di Indonesia.<http://download.portalgaruda.org> Diakses pada tanggal 2 mei 2018.

Anita, Merlie,Raharjo, Suwanto,Sholeh & Muhammad (2014).<http://id.portalgaruda.org> Diakses pada tanggal 2 mei 2018.

Andrew Fiade. (2013). Simulasi Jaringan.Ed ke-1. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Andry Syahputra. (2002). Jaringan Berbasis Linux. Ed ke-1. Yogyakarta: Andi.

Angga Wibowo & SmitDev Community. (2006). Cara Mudah Membangun LAN Panduan Praktis Instalasi Jaringan

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17395>

- Komputer dalam Sehari. <https://books.google.co.id> Diakses pada tanggal 5 Juli 2018.
- Anjik Sukmaaji. & Rianto. (2008). Jaringan Komputer. Ed ke-1. Yogyakarta: Andi.
- Arifin & Viva. (2018). Konsep Model Jaringan IPv6 pada PLR Laboratorium Jaringan Komputer UIN Jakarta. <http://id.portalgaruda.org> Diakses pada tanggal 2 mei 2018.
- Asnawati. (2009). Analisa interkoneksi Internet Protocol security (Ipsec) pada jaringan berbasis network address translation (NAT). <http://id.portalgaruda.org> Diakses pada tanggal 4 mei 2018.
- Basuki, Mardianto, Jusak, Sukmaaji & Anjik. (2012). Implementasi Integrasi Jaringan IPv4 Dan Jaringan IPv6 Pada Local Area Network (Lan) Dengan Sistem Tunneling. <http://id.portalgaruda.org> Diakses pada tanggal 4 mei 2018.
- Beny Putra Winata. (2015). Penerapan, Uji coba : Analisis Voip Pada Jaringan IPv6 Berbasis Quality Of Service (QOS) [Tugas Akhir]. Surabaya: S1 Sistem Informasi, Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya.
- Fatoni & Maria Ulfa. (2017). Analisis perbandingan penerapan static routing pada IPv4 dan IPv6. <http://jurnal.binadarma.ac.id> Diakses pada tanggal 28 April 2018.
- Fikri Heriyanto. (2010). Perbandingan Internet Protocol Versi 4 dan Versi 6. <http://unsri.ac.id/> Diakses pada tanggal 28 April 2018.
- Franciscus Satriya, Sulistyono & Wicaksana. (2014). Perancangan dan Penerapan IPv6 sebagai Identitas Mahasiswa pada Koneksi Jaringan Internet di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana. <http://repository.uksw.edu> Diakses pada tanggal 28 April 2018.
- Irfan Setiadi. (2012). Analisa Performansi Aplikasi FTP Antara Emulator GNS3 Dan PC Router Pada Jaringan IPv4 dan IPv6 Serta menggunakan Metode Transisi Dual Stack [skripsi]. Depok: Fakultas Teknik, Program Sarjana, Universitas Indonesia.
- Melwin Syafrizal. (2005). Pengantar Jaringan Komputer. Ed ke-1. Yogyakarta: Andi.
- Rizal, Adian & Syahrial. (2013). Desain dan implementasi server dan jaringan komputer menggunakan IPv6. <http://ejournals1.undip.ac.id> Diakses pada tanggal 28 April 2018.
- Samuel Prakoso. (2005). Jaringan Komputer Linux : Konsep Dasar, Instalasi, Aplikasi, Keamanan dan Penerapan. Ed ke-1. Yogyakarta: Andi.
- Salemba Infotek. (2003). Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya. Ed ke-1. Jakarta: Salemba Infotek.
- Wagito. (2005). Jaringan Komputer Teori dan Implementasi Berbasis Linux. Ed ke-1. Yogyakarta: Gava Media.