

INTEGRASI IPV6 DI IPV4 PADA JARINGAN LAN MENGGUNAKAN METODE TUNNELING IPV6IP

Haryoko^{1)*} Windha Mega Pradnya Duhita²⁾ Bayu Setiaji³⁾ Wahidin Aji⁴⁾

Teknologi Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta ¹⁾

Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta^{2) 3) 4)}

haryoko@amikom.ac.id^{1)*}, windha@amikom.ac.id²⁾, bayusetiaji@amikom.ac.id³⁾

wahidin.aji@students.amikom.ac.id⁴⁾

ABSTRACT

The Internet is the widest network in information technology systems that allows people around the world to connect with each other. publicly accessible internet network that transmits data using internet protocol (IP) standards. IP address is also called a computer identifier code on the network / internet, every computer connected to the network must have an IP address on each interface and the same. IPv4 addresses of 32bit will be increasingly limited and difficult to obtain today even more. Therefore, it takes a new development of IP address namely Internet Protocol version 6 (IPv6) or known as Internet Protocol Next Generation (IPNG) is a new third layer protocol created to replace IPv4. IPv6 is the network of the future and is essential for both enterprise and global networks. there is a way to implement IPv6 before actually using the IPv6 network that is by implementing tunneling / dual stack network (IPv6 in IPv4) the more advanced and the faster the development of the internet is now starting to spend the allocation of existing IPv4 availability. Therefore, this study will try to integrate between IPv6 in IPv4 to reduce dependence on IPv4. This research is expected to be helpful for users who will integrate between IPv6 in IPv4.

Keywords : Tunneling, Dual Stack, IPv6, IPv4, Integrasi, Jaringan.

ABSTRAK

Internet merupakan jaringan terluas dalam sistem teknologi informasi yang memungkinkan masyarakat di seluruh dunia untuk saling terhubung. jaringan internet yang dapat diakses publik yang mentransmisikan data menggunakan standar internet protocol (IP). Alamat IP disebut juga kode pengenalan komputer di jaringan/internet, setiap komputer yang terhubung ke jaringan pasti memiliki alamat IP di setiap antarmuka dan sama. Alamat IPv4 sebesar 32bit akan semakin terbatas dan semakin sulit didapatkan saat ini. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan alamat IP baru yaitu Internet Protocol version 6 (IPv6) atau dikenal dengan Internet Protocol Next Generation (IPNG) merupakan protokol lapisan ketiga baru yang dibuat untuk menggantikan IPv4. IPv6 adalah jaringan masa depan dan sangat penting untuk jaringan perusahaan dan global. ada cara mengimplementasikan IPv6 sebelum benar-benar menggunakan jaringan IPv6 yaitu dengan mengimplementasikan jaringan tunneling / dual stack (IPv6 dalam IPv4) semakin maju dan semakin cepat perkembangan internet sekarang mulai menghabiskan alokasi ketersediaan IPv4 yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba mengintegrasikan antara IPv6 dengan IPv4 untuk mengurangi ketergantungan pada IPv4. Penelitian ini diharapkan dapat membantu para pengguna yang akan mengintegrasikan antara IPv6 dalam IPv4.

Kata Kunci : Tunneling, Dual Stack, IPv6, IPv4, Integrasi, Jaringan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan internet saat ini sangatlah pesat perkembangannya. Tidak lain tidak bukan adalah semakin banyaknya orang yang menggunakan internet itu sendiri. Di dalam internet sendiri terdapat beberapa protokol agar dapat menghubungkan setiap pengguna internet. Di antaranya ada protokol (internet protocol v4) IPv4 dan (internet protocol v6)

IPv6. IP (internet protocol) sendiri adalah deretan angka biner antara 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap host dalam jaringan internet.

[1] Akan tetapi protokol IPv4 dan IPv6 tidak kompatibel karena struktur header yang berbeda. Maka dari itu, agar dua protokol ini

dapat jalan bersamaan IETF mengusulkan 3 solusi, Dual stack, Transition dan Tunneling.

Sebelum membahas lebih jauh mengenai hal-hal tersebut, alasan mengapa peneliti mengambil tema Integrasi tidak lain dan tidak bukan adalah untuk mengajak pembaca agar bisa migrasi secara penuh ke IPv6. Dikarenakan cepatnya perkembangan internet saat ini. Tidak dapat dipungkiri bahwa ketersediaan IPv4 sudah mulai habis atau bahkan sudah tidak tersedia lagi.

Maka dari itu, sebelum migrasi penuh ke IPv6 penulis akan mencoba mengintegrasikan IPv4 dan IPv6 dalam bentuk simulasi jaringan LAN (local area network) menggunakan metode tunneling IPv6IP. [2] Teknik dual-stack merupakan salah satu teknik transisi dari IPv4 ke IPv6 dengan menerapkan penggunaan IPv4 dan IPv6 berjalan secara bersamaan. Teknik tunneling sendiri merupakan mekanisme node IPv6 yang akan berkomunikasi membuat suatu tunnel untuk melewati jaringan IPv4 yang ada di antaranya.

TINJAUAN PUSTAKA

Tunneling

Sederhananya tunneling merupakan salah satu cara untuk membangun sebuah jalur antar router di atas sebuah koneksi TCP/IP. 2 Tunneling merupakan mekanisme node IPv6 yang akan berkomunikasi membuat suatu tunnel untuk melewati jaringan IPv4 yang ada di antaranya. Tunneling IPv6 di atas IPv4 melalui enkapsulasi dan melewatkannya diatas jaringan IPv4. Beberapa implementasi dari metode transisi tunneling yang umum dikenal antara lain adalah 6to4, 6over4, ISATAP, serta teredo.

[10] Tunneling merupakan teknologi yang bertugas menangani dan menyediakan koneksi point-to-point dari sumber ke tujuan. Koneksi point-to-point ini sesungguhnya tidak benar-benar ada, namun data diantarkan terlihat seperti benar-benar melewati koneksi pribadi yang bersifat point-to-point.

Dual Stack

Dual-stack berarti perangkat dapat menjalankan IPv4 dan IPv6 secara bersamaan atau paralel. ini memungkinkan host untuk mencapai situs IPv4 dan IPv6 secara

bersamaan, sehingga menawarkan strategi koeksistensi yang sangat fleksibel [9].

Dual-stack adalah cara pilihan dan paling serbaguna untuk menggunakan IPv6 di lingkungan IPv4 yang ada. IPv6 dapat diaktifkan dimanapun IPv4 diaktifkan bersama dengan fitur terkait yang diperlukan untuk membuat IPv6routable, sangat tersedia (highly available), dan aman. IPv6 dapat diaktifkan pada antarmuka dan perangkat yang dukungan IPv4 tidak lagi diperlukan [11].

METODOLOGI PENELITIAN

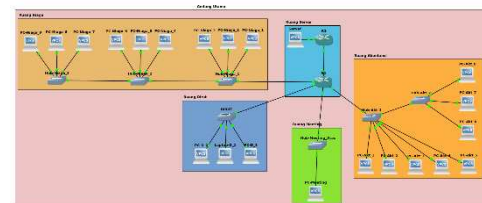
Rancangan atau topologi yang akan disimulasikan sesuai dengan topologi dari PC. GKBI (Pabrik Cambrik Gabungan Koperasi Batik Indonesia) yang penulis ambil sebagai referensi rancangan jaringan.

Menguraikan hasil analisis kualitatif dan/atau kuantitatif dengan penekanan pada jawaban atas permasalahan[2].

Isi dari pembahasan ini memuat segala sesuatu tentang kegiatan yang dilakukan dalam makalah. Mulai dari konsep, perancangan, hipotesis (bila ada), percobaan, data pengamatan, hasil dari data pengamatan yang ada.

Isi didukung dengan gambar dan tabel yang dirujuk dalam naskah[3].

Desain Topologi



Gambar 1. Desain Topologi Perangkat

Gambar 1 merupakan gambar desain topologi yang akan digunakan pada penelitian ini.

Dari gambar 1, kemudian diberi IPv6 dan IPv4 yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing ruangan, seperti pada tabel 2 dibawah.

Tabel 2.1 Desain Topologi Spesifikasi

Nama Ruangan	Jumlah Perangkat
Ruang Niaga	9 Komputer
Ruang Akuntansi	8 Komputer
Ruang Dirut	2 Komputer 1 Laptop
Ruang Meeting	1 Komputer
Ruang Server	1 Komputer server

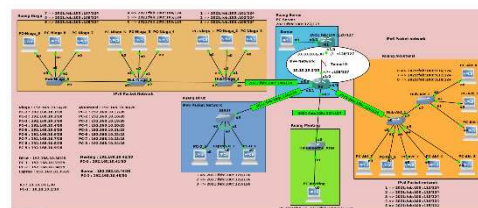
Tabel 2.2 Desain Topologi IP Tabel

De vic e	Port	IPv6	IPv4	Gate way
R1	E0/0	2021::feb: 100::126/ 127	192.168.1 0.46/30	-
	S1/0	-	10.10.10.1 /30	-
	Tunnel 0	192.168.1 0.46/30	-	-
R2	E0/0	2021::feb: 100::100/ 124	2021::feb: 100::100/ 124	-
	S1/0		10.10.10.2 /30	-
	Tunnel 0	2021::feb: 100::100/ 124	-	-
PC _N -1	E0	2021::feb: 100::101/ 127	192.168.1 0.1/28	192.1 68.10. 14
PC _N -2	E0	2021::feb: 100::102/ 127	192.168.1 0.2/28	192.1 68.10. 14
PC _N -3	E0	2021::feb: 100::103/ 127	192.168.1 0.3/28	192.1 68.10. 14
PC _N -4	E0	2021::feb: 100::104/ 127	192.168.1 0.4/28	192.1 68.10. 14
PC _N -5	E0	2021::feb: 100::105/ 127	192.168.1 0.5/28	192.1 68.10. 14
PC _N -6	E0	2021::feb: 100::106/ 127	192.168.1 0.6/28	192.1 68.10. 14
PC _N -7	E0	2021::feb: 100::107/ 127	192.168.1 0.7/28	192.1 68.10. 14
PC _N -8	E0	2021::feb: 100::108/ 127	192.168.1 0.8/28	192.1 68.10. 14
PC _N -9	E0	2021::feb: 100::109/ 127	192.168.1 0.9/28	192.1 68.10. 14
PC _A -1	E0	2021::feb: 100::111/ 127	192.168.1 0.17/28	192.1 68.10. 30
PC _A -2	E0	2021::feb: 100::112/ 127	192.168.1 0.18/28	192.1 68.10. 30
PC _A -3	E0	2021::feb: 100::113/ 127	192.168.1 0.19/28	192.1 68.10. 30
PC _A -4	E0	2021::feb: 100::114/ 127	192.168.1 0.20/28	192.1 68.10. 30

PC _A -5	E0	2021::feb: 100::115/ 127	192.168.1 0.21/28	192.1 68.10. 30
PC _A -6	E0	2021::feb: 100::116/ 127	192.168.1 0.22/28	192.1 68.10. 30
PC _A -7	E0	2021::feb: 100::117/ 127	192.168.1 0.23/28	192.1 68.10. 30
PC _A -8	E0	2021::feb: 100::118/ 127	192.168.1 0.24/28	192.1 68.10. 30
PC _D -1	E0	2021::feb: 100::121/ 126	2021::feb: 100::121/ 126	192.1 68.10. 38
PC _D -2	E0	2021::feb: 100::122/ 126	2021::feb: 100::121/ 126	192.1 68.10. 38
Lap top -D -1	E0	2021::feb: 100::123/ 126	192.168.1 0.35/29	192.1 68.10. 38
PC _Me tin g	E0	2021::feb: 100::125/ 127	192.168.1 0.41/30	192.1 68.10. 42
Ser ver	E0	2021::feb: 100::127/ 127	192.168.1 0.45/30	192.1 68.10. 46

Hasil Akhir Produk

Konfigurasi yang sudah dilakukan menghasilkan gambaran yang lebih rinci dari topologi, seperti IP, port, dan lainnya. Lebih jelasnya dan lebih detail dari hasil konfigurasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

**Gambar 2. Hasil Akhir Produk**

Hasil Pengujian

Hasil pengujian dengan melakukan ping dari device 1 ke device lainnya berhasil dilakukan. Dari hasil tersebut kemudian dihitung rata-rata kecepatan setiap kali pengujian dari sisi IPv4 dan IPv6.

Rata – rata kecepatan yang dihasilkan dari IPv4 adalah 18.257 ms dan IPv6 adalah 5.089, dengan rincian mengambil nilai paling tinggi dari 5 kali percobaan pengujian (ping) dan diuji secara berurutan dari

jumlah device terbanyak ke paling sedikit, dari Niaga sampai terakhir Server. Lebih jelasnya bisa dilihat pada table dibawah.

Tabel 2.2 Hasil Pengujian

Dari Niaga					
PC	IPv4	IPv6	PC	IPv4	IPv6
PC-1	0.837	2.497	PC-2	0.895	1.776
	1.021	2.406		1.004	2.414
	0.884	1.678		0.989	1.094
	1.154	1.574		1.032	1.014
	0.959	0.771		0.934	1.678
	1.217	1.687		1.142	2.373
	1.127	2.041		1.138	1.708
	1.757	1.348		1.661	0.991
	26.684	2.142		17.931	1.789
	19.766	1.591		17.463	1.193
	19.839	1.904		20.233	2.062
	19.654	2.049		20.775	2.171
	17.266	1.863		19.877	1.966
	17.455	1.750		17.621	1.937
	19.493	1.962		20.100	4.285
	17.443	1.693		24.070	1.806
	20.645	1.641		20.974	3.603
	17.108	2.039		17.323	1.730
	17.394	1.472		17.008	1.469
	16.990	1.647		20.868	1.727
PC-3	1.084	2.039	PC-4	1.423	2.852
	0.850	1.480		1.562	1.810
	1.125	1.098		0.913	.817
	1.035	1.294		0.927	1.583
	1.541	1.047		0.869	1.696
	1.168	2.035		1.002	1.873
	1.785	1.117		0.999	1.612

PC-5	1.196	0.930	PC-6	1.081	0.959
	17.696	1.349		16.600	1.609
	17.322	2.265		20.269	1.398
	17.008	2.718		18.247	1.614
	17.036	1.179		17.320	2.294
	19.949	2.138		17.425	1.274
	17.202	2.202		17.211	1.500
	17.264	2.237		17.505	2.084
	17.774	2.140		17.321	1.493
	17.762	1.732		17.291	1.250
	17.757	3.555		17.117	1.489
	18.107	1.425		17.710	2.154
	20.968	2.923		16.493	2.097
	0.990	1.394		0.955	1.752
	1.082	1.798		1.030	1.533
	1.100	1.700		1.035	1.694
	1.205	1.491		0.758	1.868
	0.867	1.314		0.888	0.982
	1.015	1.951		0.971	1.509
	1.094	1.951		0.965	1.769
	1.078	1.781		0.932	1.829
PC-5	17.414	2.597		30.362	1.295
	17.846	3.415		18.230	1.616
	29.667	3.007		20.259	1.381
	20.785	1.394		17.780	1.695
	17.583	1.525		18.516	1.941
	26.782	1.369		17.741	1.115
	19.228	1.453		17.355	2.426
	20.883	3.872		17.754	4.505
PC-5	20.549	1.558		17.324	1.843
	17.354	1.450		17.466	1.427

	22.26 6	1.36 6		17.3 00	1.44 6
	20.65 7	0.85 8		17.0 58	1.97 4
PC-7	1.173	2.57 9	PC-8	1.09 2	2.63 7
	1.232	0.78 8		1.12 9	1.37 5
	1.156	3.34 0		1.38 2	2.33 6
	1.064	1.95 3		1.35 3	1.54 3
	1.099	1.34 0		1.05 0	1.56 6
	1.444	1.86 9		1.17 4	1.58 4
	0.784	0.78 8		0.72 7	1.75 5
	1.065	1.46 7		0.92 4	2.07 3
	27.47 6	1.68 3		17.8 36	1.15 3
	17.30 7	1.11 9		17.6 48	1.49 2
	19.24 4	1.53 9		27.2 26	1.30 1
	17.24 5	1.20 3		19.6 62	1.09 5
	17.38 3	1.81 9		19.7 41	2.88 8
	47.97 5	1.70 4		21.1 00	1.77 0
	18.99 8	0.78 3		17.5 61	1.04 6
	18.48 7	1.19 5		17.0 75	3.04 6
	17.32 2	1.42 0		17.2 29	2.01 1
	17.55 3	1.35 5		19.7 48	2.91 0
	17.38 3	1.48 0		20.9 48	1.89 8
	27.30 6	1.84 4		17.2 59	2.72 6
Dari Niaga			Dari Akuntansi		
PC-9	1.224	2.77 2	PC-1	29.9 34	1.86 6
	1.276	2.07 0		18.9 91	1.41 9
	1.191	2.88 9		18.7 79	1.92 1
	0.898	2.14 8		20.9 93	2.97 3
	1.300	1.31 0		18.4 82	1.89 4
	1.048	1.54 1		30.9 73	1.33 6
	1.354	1.54 6		18.4 82	1.74 8
	1.291	2.16 8		30.2 49	1.41 9
	17.28 2	1.28 4		17.4 51	1.70 8

	17.77 8	1.24 8		0.89 7	1.53 5
	17.96 4	2.39 6		1.80 2	1.73 7
	17.67 0	1.82 0		0.91 9	1.18 0
	21.21 6	2.84 0		0.84 8	1.21 1
	20.67 0	1.85 0		0.97 3	2.02 3
	17.62 2	0.61 6		1.22 2	1.35 7
	17.37 9	3.63 6		0.99 9	1.70 8
	17.65 0	1.52 6		29.8 42	1.41 3
	20.76 9	0.86 6		17.3 35	1.30 8
	19.08 9	1.17 9		17.9 04	1.62 3
	17.20 6	1.35 2		29.9 10	1.35 4
Dari Akuntansi					
PC-2	20.12 7	1.84 4	PC-3	21.1 10	2.91 8
	19.85 7	1.52 9		17.2 54	1.08 8
	19.39 8	2.36 9		17.7 05	1.44 9
	17.27 1	1.23 6		18.8 66	2.09 1
	17.20 6	2.41 2		21.7 13	1.53 1
	16.56 4	1.83 2		19.3 62	1.52 4
	18.41 7	1.88 8		20.6 71	4.35 3
	17.39 5	1.18 4		17.5 98	1.86 5
	17.18 8	2.40 2		17.0 10	1.34 1
	0.752	1.48 6		0.93 5	1.22 7
	0.965	1.41 0		0.91 3	1.59 0
	0.781	1.90 9		0.91 3	1.29 4
	0.965	1.87 1		0.98 2	1.76 9
	1.119	1.46 2		0.99 2	0.72 2
	1.255	1.68 7		0.91 7	0.90 2
	1.100	1.17 8		1.01 4	1.32 8
	16.95 1	2.55 9		17.7 95	1.54 2
	17.30 6	1.33 4		2037 8	1.24 8
	17.44 3	1.21 2		18.8 88	1.39 1
	17.25 5	1.63 5		17.2 75	0.81 6

PC-4	18.477	2.142	PC-5	20.565	1.855
	19.239	2.488		21.782	1.097
	17.154	1.552		20.011	1.106
	17.366	.389		21.223	1.527
	18.521	1.317		19.454	1.596
	20.172	6.459		17.587	2.058
	20.643	1.756		22.791	1.798
	19.920	1.978		18.016	1.383
	19.556	1.428		19.637	1.530
	1.386	0.938		0.674	1.148
	0.702	1.024		0.945	1.798
	0.905	1.111		0.909	1.536
	0.993	1.699		1.046	2.070
	0.946	1.362		1.054	1.840
	0.720	1.154		0.963	1.720
PC-6	1.030	1.173	PC-7	0.928	1.123
	17.950	1.903		17.264	1.600
	179.376	1.649		19.342	1.192
	17.818	1.878		20.419	1.116
	19.050	0.956		17.373	1.211
	20.892	1.919		26.613	1.617
	17.267	1.385		18.716	1.570
	17.896	1.508		17.430	1.987
	21.010	1.170		20.609	1.297
	21.010	1.092		19.433	1.959
	18.226	1.439		18.581	1.006
	20.589	1.060		17.364	1.014
	18.174	1.461		17.686	0.947
	17.027	11.674		20.037	1.646
	0.905	1.160		0.842	1.576
	0.968	2.534		1.059	1.667

	1.046	1.601		1.098	1.138
	1.060	1.426		1.657	1.131
	0.936	2.831		1.340	1.773
	0.753	1.665		0.844	1.573
	0.790	0.791		0.833	0.814
	20.862	2.021		46.677	0.940
	18.722	0.807		18.057	1.153
	19.300	1.265		17.348	0.836
	25.981	3.827		30.966	1.143
Dari Akuntansi			Dari Dirut		
PC-8	21.629	1.590	PC-1	30.292	1.461
	19.042	1.959		19.254	0.825
	17.269	0.894		20.675	0.725
	17.565	0.983		17.240	0.648
	18.418	2.203		29.499	1.416
	18.736	1.069		20.202	0.751
	20.552	1.786		17.219	0.686
	19.245	1.128		17.593	0.538
	20.821	1.123		29.981	0.744
	1.529	1.588		28.976	0.769
	1.168	1.064		17.263	0.698
	1.108	1.397		17.129	0.673
	1.354	1.449		29.862	0.701
	1.141	1.090		16.955	0.736
	0.705	1.461		18.985	0.686
	0.860	1.939		19.887	1.274
	29.926	1.087		17.764	1.099
	17.627	1.755		0.557	0.760
	19.170	1.806		0.573	0.905
	17.232	1.200		29.243	0.738
Dari Dirut					
PC-2	19.624	1.700	Lapto p	16.636	1.824

	18.99 3	1.18 6		18.7 26	0.71 4
	17.27 7	0.66 3		17.4 86	0.68 6
	17.67 9	0.66 8		17.4 26	0.78 7
	18.57 2	0.71 9		17.1 91	0.82 8
	20.87 8	0.78 3		16.9 33	0.69 0
	18.41 0	0.81 2		20.8 45	1.04 4
	16.63 7	0.67 5		17.1 21	0.66 4
	17.48 0	0.46 4		21.1 07	0.87 9
	17.45 4	0.66 8		20.1 45	0.78 3
	17.37 8	0.71 1		17.6 50	1.85 4
	17.49 3	0.76 6		17.2 34	2.07 2
	17.17 8	0.67 3		19.8 71	0.68 1
	19.86 4	0.67 7		17.7 02	0.65 0
	17.11 7	0.72 8		17.3 15	1.17 3
	17.20 2	0.75 6		17.1 98	0.82 1
	23.04 5	0.71 9		29.8 20	0.75 9
	0.603	0.53 8		0.59 5	1.21 5
	0.808	0.67 2		0.52 7	0.70 0
	17.39 0	0.75 8		17.6 64	0.79 4
Dari Server			Dari Meeting		
PC-Serv er	30.20 1	35.0 95	PC-Meeti ng	30.2 62	37.7 14
	28.14 8	37.7 19		20.1 05	19.4 16
	30.05 1	27.4 82		18.1 30	29.0 27
	30.63 7	29.3 14		18.1 57	17.1 43
	27.46 1	34.5 14		30.2 39	25.2 70
	56.54 9	36.7 02		18.3 27	30.0 33
	27.26 1	29.5 65		18.0 85	21.2 58
	27.79 3	36.2 89		17.0 27	25.7 73
	27.68 8	35.3 18		19.9 89	26.1 37
	30.08 2	27.1 16		25.6 93	36.6 09
	29.37 8	27.0 81		19.5 14	39.2 23
	30.47 5	37.6 67		16.9 94	25.2 38

	28.17 1	30.2 11		16.9 48	22.8 03
	30.67 5	49.0 14		29.3 61	24.3 84
	27.60 6	27.4 45		19.5 94	29.0 92
	29.39 3	39.5 31		17.2 38	17.0 93
	26.80 9	27.2 67		17.6 03	40.0 85
	30.84 3	41.5 75		29.8 00	17.2 85
	37.11 4	39.4 89		20.3 77	17.2 31
	27.52 4	32.7 20		16.3 42	25.3 99
	37.56 7	53.0 72			

Ke Server		
PC	IPv4	IPv6
PC-Meeting	40.422	53.868
Laptop	35.059	0.785
PC-Niaga-1	38.125	3.191
PC-Niaga-2	27.495	3.955
PC-Niaga-3	49.626	3.514
PC-Niaga-4	29.072	4.521
PC-Niaga-5	39.365	5.756
PC-Niaga-6	30.125	4.048
PC-Niaga-7	27.690	3.964
PC-Niaga-8	40.071	4.005
PC-Niaga-9	27.375	3.295
PC-Dirut-1	39.910	0.765
PC-Dirut-2	27.981	0.754
PC-Akt-1	29.902	5.274
PC-Akt-2	41.899	3.464
PC-Akt-3	30.114	3.364
PC-Akt-4	29.670	3.018
PC-Akt-5	28.055	3.103
PC-Akt-6	40.657	1.774
PC-Akt-7	29.936	4.439
PC-Akt-8	28.809	2.736

SIMPULAN

IPv6 adalah IP yang direkomendasikan untuk menggantikan IPv4. Tunneling IPv6IP adalah metode yang hanya membawa paket IPv6, sehingga sesuai dengan topologi yang dibuat yang hanya memakai IPv6 pada setiap device yang kemudian dihubungkan melalui IPv4 pada router. Metode tunneling/dual-stack bisa dijadikan patokan agar jaringan local yang sudah menggunakan dual-stack IPv6 dan IPv4 dapat terhubung ke jaringan luar yang menggunakan IPv6 melalui tunnel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Singalar and R. M. Banakar, "Performance Analysis of IPv4 to IPv6 Transition Mechanisms," Proc. - 2018 4th Int. Conf. Comput. Commun. Control Autom. ICCUBEA 2018, 2018, doi: 10.1109/ICCUBEA.2018.8697539.
- [2] A. Perbandingan, T. Transisi, and D. D. A. N. Tunneling, "Vol. 1 No. 1 (Juni) 2019 , Hal 11-21," vol. 1, no. 1, pp. 2–3, 2019.
- [3] M. Tatipamula, P. Grossetete, and C. Systems, "Ipv6: the Basis for the NextGeneration Networks," no. January, pp. 88–96, 2004.
- [4] R. Yunos, H. M. Noor, and S. A. Ahmad, "Performance evaluation between IPv4 and IPv6 on MPLS Linux platform," Proc. - 2010 Int. Conf. Inf. Retr. Knowl. Manag. Explor. Invis. World, CAMP'10, pp. 204–208, 2010, doi: 10.1109/INFRKM.2010.5466916.
- [5] A. Nizar and A. Ali, "Comparison study between IPV4 and IPV6," Int. J. Comput. Sci. Issues, vol. 9, no. 3, pp. 314–317, 2012.
- [6] D. R. Al-Ani and A. R. Al-Ani, "The Performance of IPv4 and IPv6 in Terms of Routing Protocols using GNS 3 Simulator," Procedia Comput. Sci., vol. 130, pp. 1051–1056, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.04.147.
- [7] E. Osa, S. Konyeha, and E. Evbuomwan, "Demonstrating the Impact of 6to4 Tunneling on IPV4 and IPV6 Network Coexistence," Eur. J. Electr. Eng. Comput. Sci., vol. 4, no. 5, pp. 4–7, 2020, doi: 10.24018/ejece.2020.4.5.245.
- [8] B. G. & S. V. DAYANAND LAL N, "a Survey on the Use of Gns3 for Virtualizing Computer Networks," Int. J. Comput. Sci. Eng., vol. 5, no. 1, pp. 49–58, 2016, [Online]. Available: http://www.iaset.us/view_archives.php?year=2016&jtype=2&id=14&detail_s=archives.
- [9] D. Programme and I. N. Information, "IMPLEMENTATION OF IPv6," no. September, p. 73, 2014.
- [10] Andika Agus Slameto. 2019. Analisa Perbandingan Kinerja Point To Point Protocol Over Ethernet (Pppoe) Dan Secure Socket Tunneling Protocol Pada Mikrotik Dengan Metode Quality Of Service (QOS).
- [11] https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/gov/IPV6at_a_glance_c45-625859.pdf
- [12] https://www.cisco.com/c/en_a/about/who-is-head.html
- [13] <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxml/ios/interface/configuration/xs-3s/ir-xe-3s-book/ip6-man-tunls-xe.pdf>.
- [14] Winarno, Sugeng. 2014. Jaringan Komputer Dengan TCP/IP. Bandung: Modula.
- [15] Purbo, Onno W. Andi Budimansyarh, Heru Nugroho, Mohamad Shidiq Purnama, Teddy A. Purwadi (Tim PANDI), Jamalul Izza, Saputra Idrus, Yudha Irawan (Tim APJII). IPv6 Untuk Mendukung Operasi Jaringan dan Domain Name System. Jakarta: Penerbit ANDI.