

# Penerapan Proses Redistribusi antar Jaringan IPv6 Menggunakan Protokol Routing OSPF dan IS-IS

## Implementing of the Redistribution Process Between IPv6 Networks Using OSPF and IS-IS Routing Protocols

Kukuh Nugroho<sup>1,\*</sup>, Adlina<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi,  
Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Insitut Teknologi Telkom Purwokerto  
Jl. DI Panjaitan no 128 Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>1,\*</sup>Penulis Korespondensi: kukuh@ittelkom-pwt.ac.id

Received on 30-06-2020, accepted on 31-12-2020, published on 31-12-2020

### Abstrak

Jaringan memegang peranan penting agar data dapat dipertukarkan antar perangkat komputer. Proses komunikasi dapat terjadi antar dua atau lebih perangkat komputer dalam jaringan. Proses komunikasi antar perangkat komputer tersebut dapat terjadi dalam jaringan yang sama atau berbeda. Selain jaringan, protokol yang digunakan untuk mengamati perangkat juga memegang peranan penting agar data dapat dikirimkan ke perangkat tujuan. Meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung dalam jaringan, khususnya Internet menyebabkan berkurangnya alokasi dari penggunaan protokol pengalamatan yang saat ini digunakan yaitu IP versi 4. Sehingga perlu penggunaan protokol pengalamatan versi terbaru yaitu IP versi 6 (IPv6). Ketika proses komunikasi terjadi antar jaringan yang berbeda, maka diperlukan peran dari perangkat router. Proses *routing* akan dilakukan oleh perangkat tersebut agar data dapat dikirimkan ke tujuan. Proses *routing* akan mengalami permasalahan apabila proses tersebut terjadi antar wilayah jaringan yang menggunakan protokol *routing* yang berbeda. Proses redistribusi informasi rute antar wilayah yang berbeda penggunaan protokol *routing* diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Pada penelitian ini digunakan jaringan uji yang menggunakan dua protokol *routing* yang berbeda yaitu OSPF versi 3 dan IS-IS yang mendukung penggunaan protokol pengalamatan IPv6. Proses pengujian menggunakan layanan transfer file dengan menggunakan protokol FTP (*File Transfer Protocol*) dengan beban trafik data sebesar 50 MByte. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa nilai delay yang dihasilkan ketika data dikirimkan dari jaringan yang menerapkan protokol routing OSPFv3 ke IS-IS sebesar 35,128 ms. Sedangkan ketika data dikirimkan dari arah kebalikan yaitu dari jaringan yang menerapkan protokol routing IS-IS ke OSPFv3 menghasilkan nilai *delay* yang lebih besar yaitu sebesar 59,841 ms.

**Kata kunci:** IPv6, IS-IS, OSPFv3, Redistribusi

### Abstract

Networks play an important role so that data can be exchanged between computer devices. The communication process can occur between two or more computer devices in a network. The communication process between these computer devices can occur in the same or different networks. In addition to the network, the protocol used to address the device also plays an important role so that data can be sent to the destination device. The increasing number of devices connected to the network, especially the Internet, causes a reduction in the allocation of the currently used addressing protocol, namely IP version 4. So it is necessary to use the latest version of the addressing protocol, namely IP version 6 (IPv6). When the communication process occurs between different networks, the role of the router is needed. The routing process will be carried out by the device so that data can be sent to the

destination. The routing process will experience problems if the process occurs between network areas that use different routing protocols. The process of redistribution of route information between different regions using routing protocols is needed to overcome this problem. This research uses a test network that uses two different routing protocols, namely OSPF version 3 and IS-IS which supports the use of the IPv6 addressing protocol. The test process uses a file transfer service using the FTP (File Transfer Protocol) protocol with a data traffic load of 50 MByte. The test results show that the delay value generated when data is sent from a network that applies the OSPFv3 routing protocol to IS-IS is 35.128 ms. Meanwhile, when data is sent from the opposite direction, namely from a network that applies the IS-IS routing protocol to OSPFv3 it produces a greater delay value of 59.841 ms.

**Keywords:** IPv6, IS-IS, OSPFv3, Redistribution

## I. PENDAHULUAN

Perangkat komputer dapat saling terhubung dan mempertukarkan data antar satu komputer ke komputer yang lain tidak terlepas dari peran sebuah jaringan. Jaringan dapat dibedakan berdasarkan wilayah atau cakupannya yaitu LAN (*Local Area Network*) dan WAN (*Wide Area Network*). Komputer yang terletak pada jaringan dengan skala yang lebih luas memerlukan bantuan perangkat penghubung yang dapat menghubungkan antar perangkat komputer pada wilayah jaringan yang berbeda. Perangkat penghubung tersebut adalah router. Konsep dalam menghubungkan antar wilayah jaringan yang berbeda dinamakan juga dengan istilah *internetwork* [1]. Perangkat router kalau dilihat dari basis konsep protokol TCP/IP terdapat pada layer network. Perangkat tersebut akan mengirimkan data antar wilayah jaringan yang berbeda segmen. Perangkat router akan menggunakan bantuan tabel *routing* yang berisi alamat tujuan dari paket, sehingga paket dapat dikirimkan ke perangkat tujuan.

*Routing* sendiri memiliki arti sebuah proses dalam meneruskan data dalam jaringan ke wilayah jaringan yang lain. Dengan proses tersebut paket bisa diteruskan ke perangkat tujuan oleh perangkat router. Jenis *routing* sendiri dibagi menjadi dua bagian; *routing* secara manual dan otomatis atau dinamakan juga dengan proses *routing* dinamis. Proses *routing* dinamis menerapkan konsep *routing* yang dapat mempelajari rute dari alamat network lawan secara otomatis dengan menggunakan bantuan protokol *routing*, seperti RIP (*Routing Information Protocol*), OSPF (*Open Shortest Path First*) atau IS-IS (*Intermediate System to Intermediate System*) [2]. Informasi rute lawan akan dikumpulkan oleh protokol *routing*. Biasanya dalam sebuah jaringan hanya menggunakan satu protokol *routing* yang sama. Akan tetapi lebih banyak jaringan yang menggunakan beberapa protokol *routing* berbeda. Informasi rute hanya dipertukarkan dalam jaringan yang menerapkan protokol *routing* yang sama. Namun apabila proses pertukaran melibatkan protokol *routing* yang berbeda, diperlukan bantuan metode redistribusi. Proses Redistribusi sendiri merupakan metode yang digunakan oleh protokol *routing* dalam meneruskan informasi rute dari protokol *routing* yang satu ke protokol *routing* yang lain. Informasi rute dalam tabel *routing* akan dipertukarkan oleh masing-masing router. Karakteristik router yang diaktifkan metode redistribusi akan menggunakan konsep matrik dan proses pemilihan jalur untuk mengirim data yang berbeda antar router.

Internet merupakan jaringan yang menerapkan penggunaan protokol *routing* yang berbeda dan jumlah router yang banyak. Jaringan Internet memiliki skala yang sangat luas (dunia), dimana di dalam jaringan Internet terdapat ribuan atau lebih perangkat yang terhubung. Perangkat tersebut memerlukan protokol pengalamatan agar data bisa dipertukarkan antar perangkat. IP (*Internet Protocol*) adalah protokol pengalamatan yang umum digunakan. Namun dengan kapasitas IPv4 yaitu sebesar 32 bit akan habis digunakan dikarenakan jumlah perangkat yang harus dihubungkan ke jaringan Internet terus bertambah. Solusi dari permasalahan tersebut adalah penggunaan IP versi 6 (IPv6) [3]. Protokol IPv6 adalah protokol pengalamatan yang digunakan dalam jaringan Internet yang dikembangkan untuk memberikan solusi permasalahan berkurangnya jumlah alokasi alamat dari IPv4. Jumlah atau ukuran IPv6 lebih besar dibandingkan dengan IPv4 yaitu sebesar 128 bit. Hal ini akan mendukung tren jumlah pengguna Internet yang terus bertambah.

Perangkat router berfungsi menghubungkan perangkat dalam jaringan yang berbeda, sehingga perangkat tersebut dapat bertukar informasi dalam jaringan. Cara kerja perangkat router dalam menentukan jalur sebagai jalur pengiriman paket data dari perangkat sumber ke tujuan menggunakan tabel *routing*. Pencarian informasi rute dilakukan menggunakan acuan tabel *routing*. Informasi rute dikumpulkan oleh router dengan mengaktifkan protokol *routing*. Proses *routing* dinamis terjadi dalam jaringan dengan memanfaatkan bantuan protokol *routing* [4]. Informasi rute akan didistribusikan ke router-router yang lain dalam jaringan

oleh protokol routing tersebut. Informasi rute akan terbentuk, sehingga jalur dapat ditentukan ketika paket masuk ke perangkat router untuk diteruskan ke tujuan. Terdapat beberapa jenis *routing* dinamis diantaranya-nya OSPF (*Open Shortest Path First*) dan IS-IS (*Intermediate System - Intermediate System*) yang termasuk golongan protokol routing berbasis *link-state*.

Pada jaringan skala besar akan menggunakan lebih dari satu protokol *routing*. Dari beberapa pilihan protokol *routing* yang ada seperti RIP, OSPF, EIGRP, dan IS-IS akan digunakan dalam jaringan [5],[6]. Peningkatan jumlah perangkat yang terhubung ke jaringan Internet yang terus bertambah dari waktu ke waktu, mengakibatkan penipisnya alokasi alamat IPv4, sehingga peralihan atau transisi ke penggunaan alamat IPv6 harus diimplementasikan [7],[8]. Pada penelitian ini menerapkan konsep penggunaan protokol routing OSPFv3 yang sudah mendukung implementasi jaringan dengan protokol IPv6 dan protokol routing IS-IS yang juga sudah mendukung IPv6. Kinerja proses redistribusi informasi rute yang dilakukan oleh router ABR (*Autonomous Border Router*) [9] akan diamati. Parameter pengujian menggunakan *delay*, *throughput*, *packet loss*, dan *jitter*.

## II. KAJIAN PUSTAKA

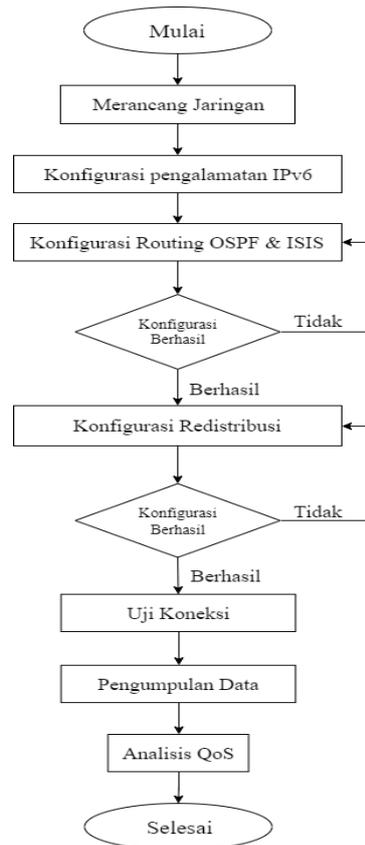
Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meneliti penggunaan teknologi redistribusi pada sebuah jaringan dengan protokol *routing* yang berbeda. Andry [9] melakukan penelitian mengenai konsep dan perancangan sebuah protokol *routing* EIGRP, RIPv2 dan OSPF melalui metode redistribusi. Metode redistribusi dipilih sebagai salah satu cara untuk menghubungkan beberapa jaringan dengan penggunaan protokol *routing* yang berbeda dengan menggunakan mekanisme pengalamatan IPv6. Metode pengujian menggunakan pengiriman paket ICMP dalam jaringan. Hasil dari pengujian diperoleh data bahwa nilai waktu pengiriman paket data ICMP paling cepat yaitu pada saat pengujian proses redistribusi dari EIGRP ke OSPF dengan nilai rata – rata 3.478 detik. Nilai waktu pengiriman paket data ICMP paling lama yaitu pada proses redistribusi dari OSPF ke EIGRP dengan nilai rata – rata 4.976 detik.

Fauzan [10] juga melakukan sebuah penelitian yang berkaitan dengan metode redistribusi. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan topologi tipe hirarki yang terdiri dari beberapa tingkatan topologi jaringan. Penerapan beberapa jenis protokol *routing* juga diterapkan pada jaringan uji. Protokol *routing* yang digunakan diantaranya yaitu EIGRP, OSPF dan RIP. Pengujian dirancang dan dilakukan menggunakan *software* jaringan *Cisco Packet Tracer*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa metode redistribusi tidak mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses pengiriman data dari sumber hingga ke tujuan. Hasil pengukuran menunjukkan nilai *throughput* sebesar 0.99 Kbps sampai dengan 1.6 Kbps dan nilai *delay* sebesar 76 ms sampai dengan 90 ms.

Performasi dari metode redistribusi sangat berpengaruh dalam sebuah jaringan. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Dadang [11]. Dengan menggunakan teknologi redistribusi pada protokol routing, maka akan terbentuk sebuah infrastruktur jaringan komputer yang dapat menggunakan beberapa protokol *routing* berbeda dalam jaringan komputer. Dengan adanya redistribusi, maka setiap paket yang sedang dipertukarkan pada masing-masing router akan berpengaruh pada pemakaian *bandwidth* saluran, pengiriman paket *broadcast*, dan tingkat stabilitas jaringan. Protokol *routing* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis *routing* pada kategori *distance vector* dan *link state* yaitu EIGRP, OSPF dan BGP.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian penggunaan metode redistribusi antar protokol *routing* OSPFv3 dengan IS-IS yang sudah mendukung penggunaan protokol IPv6 berbasiskan lab tidak mengimplementasikan perangkat asli. Perangkat lunak yang digunakan adalah GNS3 dalam membuat topologi jaringan dan *Wireshark* yang digunakan untuk mengambil dan menganalisa data.



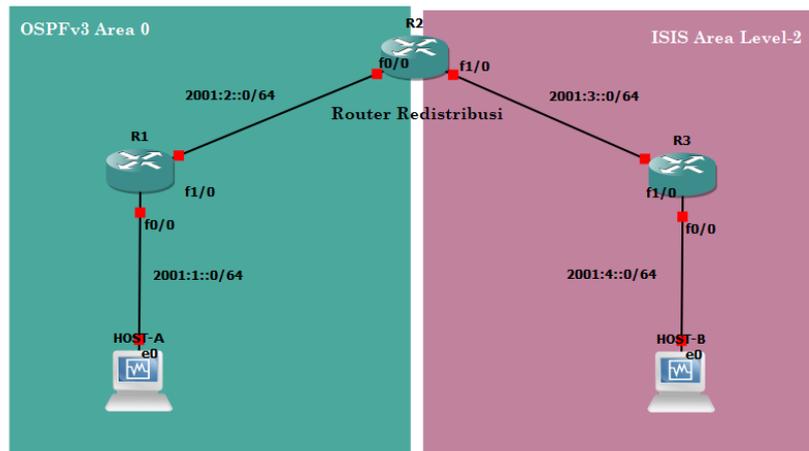
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Gambar 1 menjelaskan tentang tahapan penelitian. Proses penelitian dimulai dari perencanaan jaringan yang digunakan untuk melakukan pengujian. Peran perangkat router sangat diperlukan dalam proses perencanaan jaringan. Pengujian menitikberatkan pada proses redistribusi antar protokol *routing* yang berbeda. Proses *routing* adalah proses dalam menentukan jalur terbaik menuju ke alamat network tujuan dan perangkat yang difungsikan untuk melakukan hal tersebut adalah router. Spesifikasi perangkat router yang digunakan adalah produk dari Cisco dengan seri router 7200.

Sebelum data dapat dipertukarkan antar perangkat, mekanisme pengalamatan perlu dilakukan. Protokol pengalamatan menggunakan IP (*Internet Protocol*) versi 6. Mekanisme redistribusi yang digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan konsep pengalamatan IPv6, dimana protokol *routing* yang digunakan adalah OSPFv3 dan IS-IS. Kedua protokol *routing* tersebut dapat dikonfigurasi apabila semua interface perangkat dalam jaringan sudah diberikan alamat IPv6. Tahapan proses konfigurasi mekanisme redistribusi akan dilakukan apabila proses *routing* dengan penggunaan masing-masing protokol *routing* sesuai dengan wilayah jaringan-nya berhasil dikonfigurasi dengan baik. Tahapan dari proses konfigurasi mekanisme redistribusi merupakan tahapan akhir sebelum melakukan proses pengambilan dan analisa data.

### A. Perancangan Jaringan

Perancangan jaringan dilakukan untuk memberikan penjelasan dan gambaran dari proses simulasi. Perancangan jaringan meliputi proses pembuatan topologi untuk proses simulasi, pengalokasian alamat IP yang dibutuhkan untuk mengamati *interface* perangkat dalam jaringan dan layanan yang akan digunakan untuk proses pembangkitan data.



Gambar 2. Topologi jaringan uji

Topologi jaringan yang digunakan dalam proses pengujian mekanisme redistribusi adalah menggunakan tiga buah router dan dua buah komputer. Terdapat tiga buah router yang digunakan dalam proses pengujian mekanisme redistribusi pada jaringan IPv6 yaitu R1, R2, dan R3. Posisi router R3 adalah akan bertindak sebagai router ABR (*Autonomous Border Router*) seperti yang terlihat pada keterangan gambar 2. Peran dari router ABR memegang fungsi yang penting dalam jaringan yang melibatkan atau mengaktifkan protokol *routing* lebih dari satu buah. Pada dasarnya, paket hanya akan dipertukarkan pada wilayah jaringan dengan penggunaan protokol *routing* yang sama. Apabila ditemui jaringan dengan penggunaan lebih dari satu protokol *routing*, maka perlu peran dari router ABR yang akan meneruskan paket tersebut ke wilayah jaringan yang mengaktifkan protokol *routing* yang berbeda. Router R1 dan R2 terhubung pada jaringan yang mengaktifkan protokol *routing* OSPFv3, sedangkan protokol *routing* IS-IS diaktifkan pada router R2 dan R3. Pada router ABR (R2) akan diaktifkan dua protokol *routing* yang berbeda yaitu OSPFv3 dan IS-IS. Proses redistribusi juga akan dilakukan pada router tersebut. Simulasi sesuai dengan keterangan gambar 2 menggunakan bantuan software GNS3 dan tipe dari perangkat router Cisco yang digunakan adalah seri 7200. Semua *interface* perangkat terhubung dan berkomunikasi dengan menggunakan pengalamatan IPv6. Tahapan awal sebelum dilakukan proses pengujian jaringan yaitu dengan memberikan alamat IP pada masing-masing *interface* perangkat.

Tabel 1. pengalamatan IP pada *interface* perangkat

Perangkat	Interface	Alamat Ipv6
R1	Fa0/0	2001:1::1/64
	Fa1/0	2001:2::2/64
R2	Fa0/0	2001:2::1/64
	Fa1/0	2001:3::1/64
R3	Fa1/0	2001:3::2/64
	Fa0/0	2001:4::1/64
Host A	<i>Ethernet</i>	2001:1::10/64
Host B	<i>Ethernet</i>	2001:4::10/64

Fungsi dari Host A dan Host B pada skenario perancangan topologi jaringan pada gambar 2 adalah untuk membangkitkan data. Aplikasi yang digunakan antara kedua komputer tersebut adalah layanan transfer file dengan ukuran file yang dipertukarkan dibuat bervariasi. Alamat *network* yang digunakan oleh *host* A adalah 2001:1::/64 dan *host* B adalah 2001:4::/64 seperti yang terlihat pada keterangan tabel 1. *Host* A

terletak pada satu wilayah jaringan yang sama dengan router R1 pada *interface* Fa0/0. Sedangkan Host B terletak pada satu wilayah jaringan yang sama dengan router R3 pada *interface* Fa0/0. Terdapat empat buah wilayah jaringan yang digunakan dalam proses pengujian skenario redistribusi jaringan IPv6. Dua wilayah jaringan menggunakan mekanisme *routing* dinamis dengan mengaktifkan protokol *routing* OSPFv3 dan dua wilayah jaringan yang lain menggunakan protokol *routing* IS-IS.

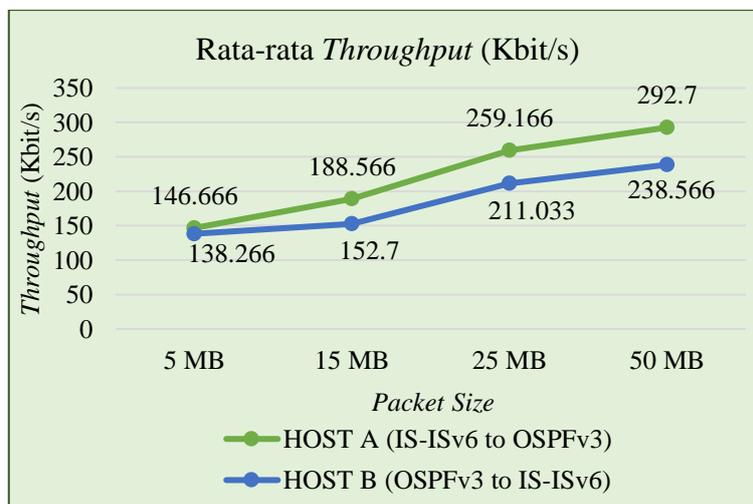
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tentang konsep redistribusi dengan menggunakan jaringan IPv6 melibatkan dua protokol *routing* yang berbeda yaitu OSPFv3 dan IS-IS dilakukan dengan menggunakan *software* GNS3. Layanan yang diaktifkan sebagai sarana untuk mengukur performansi jaringan yaitu proses transfer *file* dengan menggunakan bantuan protokol SMB (*Server Message Block*). Proses komunikasi dilakukan dengan menggunakan konsep *client-server*. Host B diposisikan sebagai komputer yang melakukan proses *sharing file* dengan ukuran bervariasi diantaranya; 5 MB, 15 M, 25 MB dan 50 MB. Komputer yang akan melakukan proses unduh (*download*) file dari *host* B adalah *host* A. Sebelum dilakukan proses uji performansi dengan proses transfer *file*, kedua komputer dan *interface* perangkat router sudah dialokasikan alamat IPv6. Percobaan untuk menghasilkan data hasil percobaan dilakukan sebanyak tiga puluh kali. Parameter yang digunakan sebagai acuan dalam menilai performansi jaringan dari mekanisme redistribusi yang diaktifkan pada router R2 (ABR) diantaranya adalah *delay*, *throughput* dan *packet loss*. Sistem operasi yang digunakan pada kedua komputer adalah *Windows* 10.

##### A. Pengujian Parameter *Throughput*

*Throughput* merupakan *bandwidth* sesungguhnya yang digunakan pada layanan *sharing file* yang diukur dalam waktu dan jaringan tertentu [12]. Pengukuran *throughput* dilakukan pada sisi *host* A sebagai komputer yang melakukan proses unduh (*download*) file dari *host* B sebagai komputer *server*. *Software* *wireshark* digunakan untuk mengukur nilai *throughput* dan *software* tersebut diaktifkan pada sisi *host* A. Hasil dari pengukuran nilai *throughput* terlihat pada keterangan Gambar 3. Pengukuran nilai *throughput* dilakukan pada sisi dua arah yaitu pada arah *host* A menuju *host* B. Arah dari proses komunikasi ini adalah proses perjalanan data dari jaringan OSPFv3 menuju ke jaringan IS-IS. Pengukuran dilanjutkan dengan menilai nilai *throughput* dari arah kebalikannya yaitu dari jaringan IS-IS menuju ke OSPFv3. Proses komunikasi akan berawal dari *host* B yang bertindak sebagai *client* dan *host* A yang diposisikan sebagai *server*.

Grafik dari rata-rata *throughput* sesuai gambar 3 memberikan informasi tentang variasi perubahan nilai *throughput* yang mengalami kenaikan dengan ukuran data yang juga mengalami kenaikan. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa dengan semakin besar ukuran data yang dipertukarkan antara *host* A dengan *host* B, nilai *throughput* yang dihasilkan juga semakin besar. Hasil pengukuran nilai *throughput* kemudian akan dicocokkan dengan standarisasi dari TIPHON sesuai pada keterangan tabel 2.



Gambar 3. Nilai *throughput* pada layanan *sharing file*

Tabel 2. Standar TIPHON untuk parameter throughput [13]

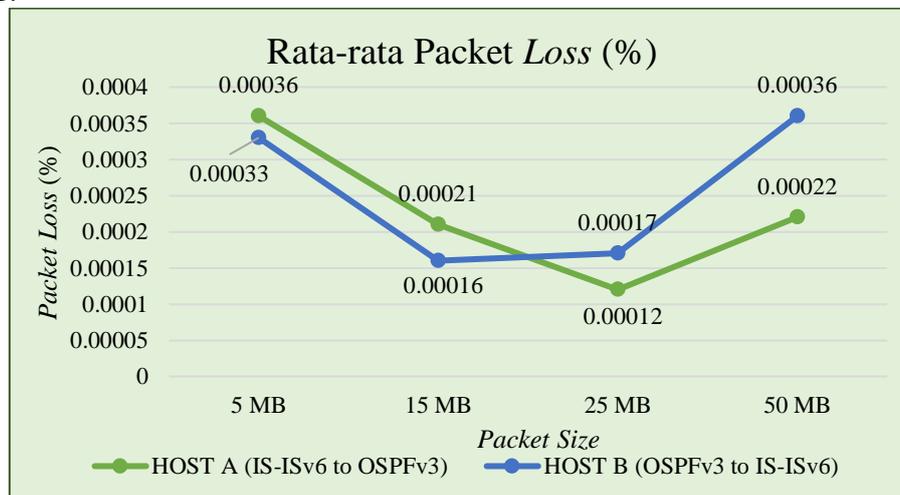
Klasifikasi standard	Throughput (%)
Sangat Bagus	100
Bagus	75
Sedang	50
Buruk	< 25

Besaran nilai throughput terbesar terjadi ketika ukuran data yang dipertukarkan antara host A dan host B 50 MB. Pada ukuran file yang dipertukarkan sama yaitu 50 MB, perjalanan paket dari jaringan IS-IS menuju ke jaringan OSPF menghasilkan performansi yang lebih baik. Pada perjalanan paket dari jaringan IS-IS menuju ke jaringan OSPF, pengukuran dilakukan pada host A. Nilai throughput yang dihasilkan pada sisi host A yaitu sebesar 292,7 Kbps. Dari hasil pengukuran juga memperlihatkan terjadi perbedaan hasil pengukuran nilai throughput jika arah perjalanan paket diubah yaitu dari jaringan OSPF menuju ke jaringan IS-IS. Pengukuran dari arah ini menggunakan host B sebagai acuan. *Software wireshark* sebagai *software* untuk mengukur nilai *throughput* diaktifkan pada host B. Hasil pengukuran nilai *throughput* dari host B memperlihatkan bahwa terjadi penurunan nilai *throughput* yaitu sebesar 238,566 Kbps. Berdasarkan acuan tabel standarisasi Tiphon, kedua hasil nilai *throughput* dari arah yang berbeda masih dalam kategori sangat bagus. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa arah komunikasi dari jaringan IS-IS menuju ke jaringan OSPF menghasilkan nilai yang lebih baik. Proses redistribusi akan lebih baik jika arah paket berasal dari jaringan IS-IS. Hal ini memperlihatkan bahwa proses enkapsulasi yang dilakukan oleh protokol *routing* IS-IS lebih sederhana dibandingkan dengan OSPF.

**B. Pengujian Parameter Packet Loss**

*Packet loss* merupakan paket yang gagal dikirimkan selama dalam perjalanan menuju ke perangkat tujuan [14]. Nilai dari *packet loss* ini merupakan nilai perbandingan antara jumlah paket yang gagal dikirimkan dengan jumlah total dari paket yang dikirimkan. Sebuah sistem jaringan dikatakan memiliki performansi yang baik apabila parameter *packet loss* mendekati 0%. Artinya tidak ada paket yang hilang selama dalam proses pengiriman paket. Perhitungan *packet loss* dalam proses pengujian jaringan menggunakan acuan dari standarisasi yang dikeluarkan oleh TIPHON sesuai dengan keterangan pada tabel 3.

Hasil pengujian parameter delay untuk proses redistribusi antara protokol routing OSPFv3 dan IS-IS terdapat pada keterangan gambar 4. Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata dari parameter *packet loss* mendekati 0% baik dari *host-A* maupun *host-B*. Proses pengujian juga dilakukan dari dua arah sumber yaitu *host A* maupun *host B*. Pengujian yang dimulai dari *host A* berarti arah komunikasi berawal dari *host A* mengirimkan data menuju ke *host B*. *Host A* yang berasal dari jaringan OSPFv3 mengirimkan data menuju ke *host B* yang berasal dari jaringan IS-IS. Pada ukuran data yang dipertukarkan sebesar 50 MB, arah pengiriman data dari *host A* memberikan nilai *packet loss* yang lebih kecil dibandingkan data yang berasal dari *host B*.



Gambar 4. Nilai *packet loss* pada layanan *sharing file*

Tabel 3. Standar TIPHON untuk parameter packet loss [13]

Klasifikasi standard	Packet Loss (%)
Sangat Bagus	0 %
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Buruk	25 %

Nilai *packet loss* yang dihasilkan ketika data dikirimkan dari *host B* adalah sebesar 0,0036%. Nilai yang lebih kecil dihasilkan ketika data berasal dari wilayah jaringan IS-IS yaitu dari *host A*. Nilai *packet loss* yang dihasilkan dari *host A* bernilai 0,00022%. Dari hasil pengujian memperlihatkan bahwa proses redistribusi dari data yang berasal wilayah jaringan IS-IS lebih baik dibandingkan dengan OSPFv3. Proses enkapsulasi dari protokol *routing* IS-IS lebih baik dibandingkan dengan OSPFv3. Hasil pengujian dari kedua wilayah jaringan yang berbeda masih dikategorikan sangat bagus jika menggunakan acuan dari TIPHON.

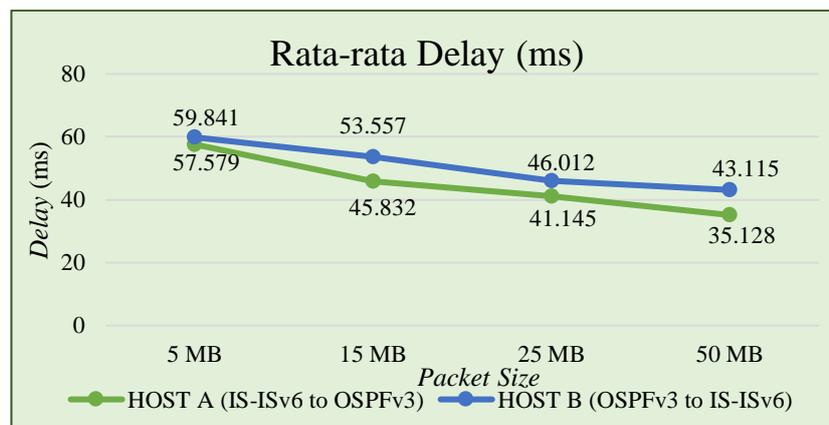
### C. Pengujian Parameter Delay

*Delay* merupakan lamanya waktu yang diperlukan dari proses pengiriman data antara perangkat pengirim dan penerima paket. Semakin lama proses pengiriman data dari perangkat sumber akan menunjukkan bahwa performansi jaringan buruk. Kriteria jaringan baik, salah satu parameter yang digunakan adalah dengan menggunakan acuan dari waktu pengiriman data yang sangat singkat. Parameter *delay* dari proses pengujian menggunakan acuan dari Tiphon sesuai dengan keterangan pada tabel 4.

Tabel 4. Standar TIPHON untuk parameter delay [13]

Klasifikasi standard	Delay (ms)
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 s.d. 300 ms
Sedang	300 s.d. 450 ms
Buruk	> 450 ms

Tiphon memberikan standarisasi nilai dari waktu data dikirimkan ke perangkat tujuan dengan empat parameter nilai; sangat bagus, bagus, sedang, dan buruk. Jaringan tidak layak untuk digunakan untuk penggunaan umum jika menghasilkan parameter *delay* dengan kriteria buruk. Hasil kriteria ini sangat dihindari dari hasil proses pembangunan jaringan. Hasil kriteria yang sangat diharapkan dari sebuah jaringan adalah ketika jaringan tersebut mempunyai performansi yang sangat baik. Menurut standarisasi yang diberikan oleh *Tiphon* yaitu sebuah jaringan dikatakan sangat baik apabila dapat memberikan nilai *delay* kurang dari 150 ms. Pengukuran hasil pengujian menggunakan target nilai kurang dari 150 ms. Hasil pengukuran nilai *delay* dari pengetesan jaringan dengan mekanisme redistribusi pada router R2 terdapat pada keterangan gambar 5.



Gambar 5. Nilai *delay* pada layanan *sharing file*

Perhitungan nilai delay masih menggunakan *software wireshark*. File hasil pengukuran menggunakan *software wireshark* adalah ber-ekstensi \*.csv. Proses konversi diperlukan dari *file* \*.csv supaya bisa dibaca oleh *software* Ms.Excel. Hasil pengukuran memperlihatkan proses pengiriman data yang berasal dari jaringan IS-IS memberikan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan data dikirimkan dari jaringan OSPFv3. Hasil pengukuran pada jaringan yang menerapkan proses redistribusi masih memberikan nilai yang lebih baik jika data tersebut berasal dari jaringan IS-IS. Nilai delay yang dihasilkan ketika data tersebut dikirimkan dari wilayah jaringan IS-IS yaitu dari *host A* menghasilkan nilai sebesar 35,128 ms. Hasil pengukuran ini masih menggunakan ukuran data yang dikirimkan sebesar 50 MB. Perbedaan hasil tersebut ketika data tersebut dikirimkan dari jaringan OSPFv3 yaitu data dikirimkan dari *host B*. Hasil nilai *delay* dari data yang dikirimkan dari *host B* menuju ke *host A* yang berada pada jaringan OSPFv3 adalah sebesar 43,115 ms.

## V. KESIMPULAN

Hasil pengujian proses redistribusi dengan menggunakan dua protokol *routing* yang berbeda yaitu OSPFv3 dan IS-IS yang sudah mendukung protokol IPv6 memperlihatkan bahwa proses redistribusi yang berasal dari jaringan IS-IS menuju jaringan OSPFv3 memberikan hasil yang lebih baik dilihat dari parameter *throughput*, *packet loss*, dan *delay*. Hasil pengujian memperlihatkan jaringan yang mengaktifkan protokol *routing* IS-IS memberikan performansi yang lebih baik dibandingkan dengan OSPFv3. Proses enkapsulasi lebih sederhana yang digunakan oleh protokol *routing* IS-IS dibandingkan dengan OSPFv3 menjadikan salah satu alasan protokol *routing* tersebut memberikan performansi yang lebih baik.

## REFERENSI

- [1] N. F. Rahmah, "Analisis Perbandingan Routing Protokol OSPFv3 dengan RIPng Pada Jaringan IPv6" *Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 01, no. April, pp. 1–7, 2017.
- [2] S. R. Javid and S. K. Dubey, "Implementing OSPFv3 in IPv6 network," *Proc. 2016 6th Int. Conf. - Cloud Syst. Big Data Eng. Conflu. 2016*, pp. 580–584, 2016.
- [3] C. Russell, R. Deboer, C. Richmond, and J. Orcutt, "Development of IPv6."
- [4] S. Budiyanto, "Protocol Routing," *Vmware*, vol. 5, no. 1, pp. 18–32, 2014.
- [5] I. D. G. Widyakusuma, I. D. Irawati, and T. A. Wibowo, "Implementasi Algoritma Rsa Pada Interkoneksi Jaringan Ipv6 Dan Ipv4 Dengan Mekanisme Tunneling Mode 6To4," vol. 16, no. 2, pp. 114–122, 2013.
- [6] R. John and S. Ying, "A Comparison of OSPFv3 and EIGRPv6 in a Small IPv6 Enterprise Network," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 6, no. 1, pp. 162–167, 2015.
- [7] M. A. Hossain and M. S. Akter, "Study and Optimized Simulation of OSPFv3 Routing Protocol in IPv6 Network," *Glob. J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 19, no. May, pp. 11–16, 2019.
- [8] P. Hasan and P. wahyu purnawan, "Kajian Perbandingan Performansi Routing Protocol Ripng ;," vol. 7, no. 1, pp. 1–90, 2018.
- [9] A.- Maulana, "Penerapan Routing EIGRP, RIPv2 Dan OSPF Pada IPv6 Menggunakan Metode Redistribusi," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 234–243, 2018.
- [10] R. T. Jurnal, "Analisis Kinerja Routing Protokol RIPng Dengan OSPFv3 Pada Jaringan IPV6 Tunneling," *Petir*, vol. 10, no. 2, pp. 56–36, 2018.
- [11] S. Salam Samaan, "Performance Evaluation of RIPng, EIGRPv6 and OSPFv3 for Real Time Applications," *J. Eng.*, vol. 24, no. 1, pp. 111–122, 2018.
- [12] B. A. Forouzan, *Data Communications and Networking (Fourth Edition)*. United States: Mc Graw Hill, 2007.
- [13] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON)," France, 1999.
- [14] K. Nugroho, *IP Routing Menggunakan Cisco & Mikrotik Dalam Teori & Praktik*. Bandung: INFORMATIKA, 2016.