IMPLEMENTASI SISTEM ROUTING MENGGUNAKAN ANT ALGORITHM ANTAR LOCAL AREA NETWORK

I Putu Anggara[1], Sofia Naning Hertiana[2], Agus Ganda Permana[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini perkembangan jaringan komputer sangatlah pesat. Komunikasi antar perangkat terjadi melalui pertukaran data-data yang dilewatkan ke jaringan. Data-data dari device yang terhubung ke jaringan dikirim dalam bentuk datagram, yaitu paket data yang didefinisikan oleh protokol-protokol dalam jaringan. Dengan jaringan yang demikian kompleksnya, maka kecepatan sangatlah diperlukan dalam pengiriman data. Selain itu juga berusaha untuk mendapatkan throughput yang optimal serta packet loss yang seminimal mungkin. Untuk itulah diperlukan suatu metode routing yang ideal agar pemilihan rute untuk paket yang dikirim bisa optimal. Salah satu metode routing yang bisa dijadikan solusi untuk mengoptimalkan pemilihan rute pengiriman paket data yaitu Ant Routing System. Sistem routing ini menggunakan suatu algoritma yang dinamakan Ant Algorithm yang diinspirasikan oleh perilaku koloni semut dalam mencari jalur yang terpendek dalam mencari makanan. Hal serupa juga dibutuhkan oleh sebuah data untuk mendapatkan jalur yang terpendek dalam jaringan untuk sampai ke tujuan. Algoritma ini juga memilki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan dalam jaringan yang dinamis. Hal ini dimungkinkan karena sebelumnya jaringan telah dieksplorasi oleh agent-agent dengan penggunaan jejak artificial pheromone pada jalur dan akhirnya ditentukan jalur-jalur terpendek yang bisa digunakan untuk optimasi routing.

Dalam Tugas Akhir akhir ini diimplementasikan metode routing dengan Ant Algorithm untuk perutingan yang lebih efektif dalam mengoptimalkan throughput dan meminimalisasi packet loss serta membandingkan dengan metode routing yang lain pada perutingan antar Local Area Network.

Kata Kunci : Ant Routing System, Ant Algorithm, agent, artificial pheromone.

Abstract

Nowaday, the computer networks are growth rapidly. Communications between devices are happen through the exchanging data that flow in the network. Data from devices that connected to the network are sent as datagram, the data packet that is defined by protocols in the network. Complexity of the network needs for speed in the process of sending data. In other case, getting optimal throughput and minimal packet loss are necessary. Because of that reason, the method for ideal routing to find the best route and optimal in the sending packet are needed.

One of the routing methods that can be solution to optimalize the routing of sending data is Ant Routing System. This routing method using algorithm called Ant Algorithm that is inspired by ant colony behaviour to choose the best way in the process finding foods. As same as the ant colony, sending data has the same problem to find the best path from source to the destination. This algoritm has the ability to adapt the changes that could happen in the dynamic network. This is possible because the network is explored by the agents that use the artificial pheromone in path and finally the best path for routing are choosed.

In this Tugas Akhir will be implemented the routing method with Ant Algorithm for more effective routing in the case for optimalize throughput and minimalize packet loss and to compare with another routing method in the routing process between Local Area Network.

Keywords : Ant Routing System, Ant Algorithm, agent, artificial pheromone.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Swarm Intelligence merupakan suatu hal yang sangat menjanjikan dalam riset-riset di berbagai bidang. *Swarm intelligence* merupakan sebutan untuk sekumpulan individu yang bergabung untuk melaksanakan tugas tertentu, dimana setiap individu ini bukanlah sebuah individu yang memiliki kemampuan dan kecerdasan yang menonjol dibandingkan jika tergabung dalam kelompoknya. Koloni semut dalam pencarian makanan memiliki kemampuan menentukan *shortest path* antara sumber makanan yang telah ditemukan dan sarang mereka. Hal yang mengagumkan adalah ketika semut bekerjasama mencari makanan, mereka menggunakan jejak *pheromone* sebagai alat komunikasi tidak langsung, koloni semut ini mampu untuk menentukan *shortest path* secara efektif.

Perilaku koloni semut ini bisa disimulasikan dan diimplementasikan dalam jaringan komputer terutama dalam masalah routing. Persamaan pada routing dan pencarian jalur oleh semut adalah berusaha untuk menentukan *path* yang terpendek atau yang paling efektif. Koloni semut dalam jaringan komputer direpresentasikan dalam suatu algoritma. Semut direalisasikan sebagai paket-paket data yang mengeksplorasi suatu jaringan. Tugas paket tersebut adalah mencari jalur ke tujuan dan mengumpulkan informasi mengenai jalur yang telah dilewatinya. *Pheromone* dalam jaringan diimplementasikan sebagai *delay* yang ada dalam tiap link yang dilewati.

Penggunaan algoritma ini perlu diterapkan dalam mengatasi masalah routing karena kemampuannya dalam pencarian jalur yang efektif dan perubahan dalam jaringan, seperti terjadinya *blocking* atau *delay*. Dengan demikian diharapkan mendapat *throughput* optimal, *packet loss* yang lebih kecil, dan *delay* yang lebih sedikit.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk mengimplementasikan penggunaan *Ant Algorithm* pada dua LAN yang saling terhubung untuk menganalisa proses perutingan pada jaringan tersebut dan melihat proses pencarian rute alternatif. Kemudian membandingkan parameter *throughput* dan *packet loss* serta perbandingan performansi dengan sistem routing dinamik tipe RIPv2 dan OSPF dalam parameter yang sama.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan obyek penelitian dan pembahasan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimanakah proses pencarian rute *ant routin*g dibandingkan dengan RIPv2 dan OSPF serta parameter apa yang mempengaruhi proses routingnya?
2. Apakah sistem *ant routing* memiliki kemampuan dalam mencari rute alternatif dalam waktu tertentu dibandingkan dengan RIPv2 dan OSPF?
3. Apakah *ant routing* menunjukkan performansi dengan parameter *throughput*, *packet loss*, dan *delay* yang lebih baik daripada sistem routing yang menggunakan RIP dan OSPF?
4. Apakah sistem routing ini efektif untuk diaplikasikan pada perutingan antar *Local Area Network*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa pembatasan permasalahan yang akan dibahas untuk mencegah melebarnya topik yang dibahas. Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Jaringan yang diimplementasikan hanya pada dua *Local Area Network.*
2. Routing yang dilakukan terbatas pada satu sumber yang mengirim suatu data utuk satu tujuan saja.
3. Routing hanya dilakukan pada IPv4.

4. Parameter QoS yang dilihat adalah pada *throughput*, *packet loss*, dan *delay*.
5. Menggunakan pembanding sistem routing RIP dan OSPF.
6. Tidak membahas cara kerja sistem routing pembanding secara rinci.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan :

1. Studi literatur

   Merupakan kegiatan pembelajaran materi melalui sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku, artikel maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan model dan simulasi sistem

   Merupakan perancangan model dan simulasi sistem dengan sistem routing menggunakan *Ant Algorithm* antar LAN..

3. Implementasi dan pengujian sistem

   Melakukan implementasi dan pengujian kinerja routing dengan *Ant Algorithm* pada LAN.

4. Analisa hasil perancangan dan implementasi

   Melakukan analisa terhadap parameter-parameter yang telah ditentukan setelah melakukan implementasi dan pengujian sistem.

1.6 Hipotesa

Dengan menggunakan *Ant Algorithm* pada sistem routing, maka dihasilkan perutingan yang lebih efektif dalam pencarian jalur terpendek dan efektif dengan menghasilkan parameter *throughput*, *packet loss*, dan *delay* yang lebih baik dibandingkan dengan routing pada RIP dan OSPF.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, hipotesa dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi teori-teori yang memberikan penjelasan mengenai *Ant Algorithm*, RIPv2, OSPF, dan routing.

BAB III Desain dan Implementasi Sistem

Berisi penjelasan perancangan sistem routing dengan *Ant Algorithm* dengan melakukan simulasi pada model jaringan LAN.

BAB IV Pengukuran dan Analisis

Berisi analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan sistem dan simulasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Telkom University

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada jaringan ini, perutingan dengan *ant routing* menggunakan parameter *delay* untuk pemilihan rute. OSPF melihat berdasarkan parameter bandwidth sebagai perhitungan cost dengan memilih cost jalur total paling minimum. Perutingan RIPv2 hanya melihat jumlah hop tanpa melihat cost link berdasarkan delay atau bandwidth.
2. Ant routing tidak bisa mencari rute alternatif secara otomatis, tapi bisa dilakukan dengan me-*restart* proses routing dari awal. OSPF memerlukan waktu yang cepat dalam menentukan rute alternatif dengan rata-rata 6,33 detik. Sedangkan RIPv2 memrlukan waktu yang jauh lebih lama yaitu dengan waktu rata-rata 177,6667 detik.
3. Throughput yang dihasilkan *ant routing* paling kecil namun stabil pada semua keadaan trafik dibandingkan RIPv2 dan OSPF. Pada RIPv2 penurunan drastis terjadi ketika trafik 128 kbps, sedangkan OSPF terjadi penurunan ketika trafik 64kbps.
4. Delay yang dihasilkan *ant routing* paling tinggi. Untuk RIPv2 menghasilkan delay yang lebih kecil dari *ant routing*. OSPF memiliki delay yang relatif sama dengan RIPv2.
5. Untuk packet loss, RIPv2 menghasilkan loss yang paling kecil ketika tidak ada background traffic dibandingkan *ant routing* dan OSPF. Ketika trafik 64kbps, OSPF mengalami peningkatan loss yang drastic. Pada trafik 128 kbps, *ant routing* tetap stabil dengan sedikit peningkatan.
6. Secara keseluruhan dapat disimpulkan, routing dengan *ant algorithm* mampu mendapatkan rute yang terbaik dalam proses perutingan seperti pada RIPv2 dan OSPF. Jalur alternatif ketika terjadi *link failure* pun dapat dicari walaupun tidak otomatis. Sedangkan untuk QoS yang didapat,

menunjukkan kualitas yang kurang bagus daripada RIPv2 dan OSPF, karena *throughput* yang dihasilkan sangat kecil dan *delay* yang didapatkan juga paling besar. Namun untuk kestabilan, *ant routing* menunjukkan hasil yang lebih stabil terhadap perubahan trafik yang diberikan. Pada perutingan antar LAN, *ant routing* belum bisa digunakan untuk proses perutingan dengan data yang besar karena QoS yang dihasilkan belum terlalu baik.

5.2 Saran

Beberapa hal memerlukan perbaikan dalam implementasi pada Tugas Akhir ini, maka dari itu saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah:

1) Penelitian untuk *Ant Routing System* bisa dicoba untuk diimplementasikan dengan menggunakan *Java Programming.*
2) Penelitian selanjutnya diharapkan bisa menggunakan device yang sesungguhnya seperti Cisco, atau Mikrotik router.
3) Dibuat perbandingan dengan beberapa topologi yang berbeda, dari jaringan yang sederhana sampai yang kompleks.
4) Pengukuran akan lebih mendapatkan data yang lebih akurat jika dilakukan pada network yang sesungguhnya, misal pada sebuah ISP dengan trafik internet yang sesungguhnya.

Telkom University

DAFTAR PUSTAKA

[1] "Cisco IOS IP Configuration Guide", Cisco Systems, Inc, San Jose, 2006

[2] Heegaard, Poul, "Biology-Inspired techniques for Self Organization in dynamic Networks", Università di Bologna, Italy, 2006

[3] Donna, Rarry R., "Implementasi dan Analisis Konvergensi Routing menggunakan RIPv2, OSPF, dan EIGRP", Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2008.

[4] Bundgaard, Mikkel, et.al, "Ant Routing System", IT University of Copenhagen, Copenhagen, 2002

[5] Setiawan, Thomas, "Analisis Keamanan Jaringan Internet Menggunakan Hping, Nmap, Nessus, dan Ethereal", Institut Teknologi Bandung, 2004

[6] Malkin, G., RFC 2453, "Routing Information Protocol version 2", Internet Society, 1998.

[7] Moy, J., RFC 2328, "Open Shorthest Path First version 2", Internet Society, 1998.

[8] Stewart, Brent D., "CCNP BSCI Official Exam Certification Guide Fourth Edition", Cisco Press, Indianapolis, 2007.

[9] Bollapragada, Vijay, "Inside Cisco IOS Software Architecture", Cisco Press, Indianapolis, 2000.