

# Algoritma Pengiriman Pesan pada Topologi Jaringan Torus Butterfly

Latifah

Sistem Informasi  
STMIK Jakarta STI&K  
latifah@jak-sik.ac.id

## Abstrak

Suatu topologi jaringan dikatakan baik apabila topologi tersebut mempunyai sifat diameter rendah, derajat konstan, mempunyai ukuran besar (banyak) dan mempunyai network cost rendah. Topologi jaringan Torus-Butterfly adalah salah satu topologi jaringan yang merupakan cartesian product dari Topologi Torus dan Enhanced Butterfly. Topologi ini mempunyai sifat-sifat tersebut di atas. Tulisan ini membahas bagaimana mengirim pesan dari satu simpul dalam hal ini komputer ke simpul (komputer) lain dalam topologi tersebut. Diberikan pula simulasi pengiriman pesan tersebut. Dengan menggunakan paket cisco tracer. Hasil dari algoritma pengiriman pesan ini memiliki waktu pengiriman yang relatif cepat.

**Kata Kunci** : topologi Jaringan, Cartesian product, algoritma pengiriman pesan

## Pendahuluan

Para perancang topologi jaringan untuk komputer paralel dihadapkan pada fakta bahwa secara ekonomi sistem yang dijual haruslah dalam skala kecil dan pengguna sistem tersebut tidak akan membayar untuk sistem yang diluar rancangan. Dipihak lain beberapa pengguna tertarik untuk mempunyai sistem yang berskala besar tetapi dengan performa yang tetap baik.[1]

“Performa yang baik” adalah kriteria yang kompleks dalam topologi jaringan, yaitu yang berkaitan dengan karakteristik dari topologi jaringan seperti diameter, bisection width, fault tolerance serta kemudahan pengiriman pesan.[1]. Topologi jaringan Torus-Butterfly adalah topologi jaringan dengan ukuran besar karena merupakan hasil kali perkalian Cartesian antara topologi jaringan Torus dan Enhanced Butterfly [2].

Telah dibahas bahwa topologi jaringan Torus Butterfly mempunyai sifat diameter rendah, derajat konstan dan network cost rendah. [3] Pada penulisan ini akan dibahas mengenai algoritma pengiriman pesan pada topologi jaringan Torus-Butterfly.

## Tinjauan Pustaka

Topology jaringan merupakan hal yang penting untuk pemrosesan parallel atau system terdistribusi [4]. Dikatakan bahwa topology jaringan yang baik adalah yang mempunyai sifat simetri. [5], dapat diukur, mempunyai diameter rendah dan mempunyai derajat yang konstan dan terbatas. [6,7]

Telah dikenal bahwa struktur topologi dari suatu jaringan dapat dimodelkan sebagai suatu graf terhubung  $G=(V,E)$ , dengan  $V$  himpunan simpul adalah himpunan prosesor dan  $E$  adalah himpunan ruas atau penghubung komunikasi dalam jaringan [8].

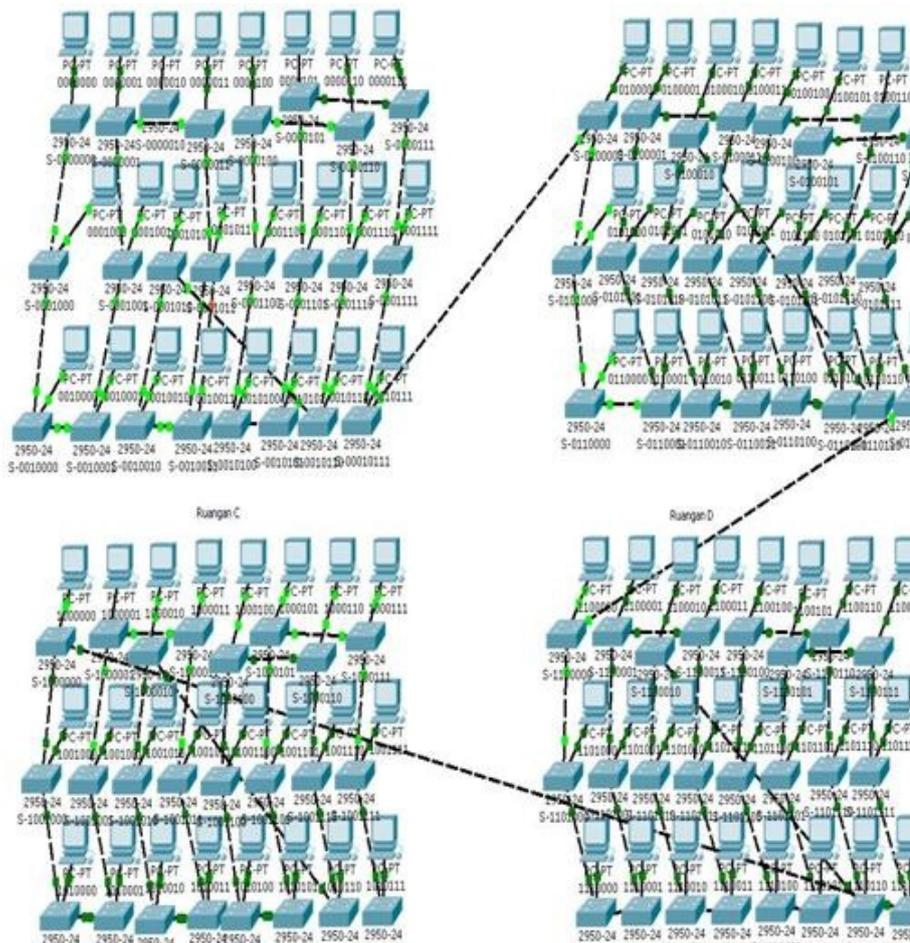
Definisi 1: Suatu graf  $G = (V, E)$  disebut terhubung jika untuk setiap 2 simpulnya selalu terdapat jalur yang menghubungkan kedua simpul tersebut. [9].

Definisi 2: Diameter dari suatu graf terhubung  $G(V,E)$  adalah maksimum jarak dari semua pasangan simpul simpul. [9]

Definisi 3: Jika  $G=(V_1,E_1)$  adalah model jaringan interkoneksi Torus ukuran  $ml$  dan  $H=(V_2,E_2)$  adalah model jaringan interkoneksi Enhanced Butterfly dimensi  $n$ , maka model jaringan interkoneksi Torus-Butterfly, dinotasikan sebagai  $TB(m,l,n)$ , adalah perkalian

Cartesian dari model jaringan interkoneksi Torus dan Enhanced Butterfly, dengan  $m$  dan  $l$  merupakan ukuran dari model jaringan in-

terkoneksi Torus dan  $n$  merupakan dimensi dari model jaringan interkoneksi Enhanced Butterfly. Dengan syarat  $n \geq 3$ ,  $m \geq 2$  dan  $l \geq 2$ . [10]



Gambar 1: Simulasi pengiriman pesan pada Torus-Butterfly

## Metode

Pada proses pengiriman pesan dalam suatu jaringan terinterkoneksi, topologi haruslah merupakan graf terhubung sehingga antara 2 buah simpul atau prosesor dalam jaringan selalu terdapat jalur yang menghubungkannya. Metode yang digunakan adalah metode mencari jalur terpendek sehingga pengiriman pesan dapat dibuat seminimal mungkin. Adapun metode tersebut menggunakan prinsip metode pengiriman pesan graf cartesian product, yaitu pengiriman pesan dari graf pertama dalam hal ini graf Torus kemudian dilanjutkan dengan metode pengiriman pesan graf kedua yaitu graf Enhanced Butterfly. Pilih simpul awal dari

graf torus kemudian telusuri simpul demi simpul dari graf torus setelah itu telusuri ke simpul dari graf Enhanced Butterfly. Hal ini dilakukan sampai berakhir pada simpul dari graf Enhanced Butterfly. Sebagai contoh, pengiriman pesan dari  $(x1,x2)$  ke simpul  $(y1,y2)$  dapat menggunakan pengiriman pesan dari graf Torus bergerak ke  $(y1,x2)$  kemudian ke graf Enhanced Butterfly  $(y1,y2)$ .

## Hasil

Algoritma pengiriman pesan dari simpul sumber ke simpul tujuan dari Torus-Butterfly adalah sbb:  $T((\text{simpul sumber 1}, \text{simpul sumber 2}), (\text{simpul tujuan 1}, \text{simpul tujuan 2})) = .$

P (simpul sumber 1, simpul tujuan 1), simpul sumber 2), jika simpul sumber  $1 \neq$  simpul tujuan 1. (simpul sumber 1, Q(simpul sumber 2, simpul tujuan 2), jika simpul sumber  $1 =$  simpul tujuan 1 Catatan: P adalah algoritma pengiriman pesan dari graf Torus dan Q adalah algoritma pengiriman pesan dari graf Enhanced Butterfly. T adalah algoritma pengiriman pesan dari graf Torus-Butterfly. Gambar 1 adalah simulasi dari pengiriman pesan pada topologi jaringan Torus-Butterfly untuk 96 buah komputer:

## Penutup

Algoritma pengiriman pesan pada graf Torus Butterfly relatif mempunyai waktu lebih singkat. Penelitian lanjutan dari tulisan ini dapat dikembangkan bagaimana jika terdapat link yang bersifat kongesti.

## Daftar Pustaka

- [1] Livingston, Marilyn and Stout, F, Quentin, Shift Product Networks, Mathematical and Computational Modeling, 2016.
- [2] Latifah, Ernastuti, Djati Kerami, Embeddings on Torus-Butterfly Interconnection Network, IJAIS Vol.4 No 9, 2012.
- [3] Latifah, Ernastuti, Djati Kerami, Structural Properties of Torus-Butterfly Interconnection Network, IJCA, Vol 46(16): 31-35, May, 2012.
- [4] Zhang, Zhen, Xiao, Wen Jun, Wei, Wen-Hong, Some Properties of Cartesian Product of Cayley Graphs, International Conferences on Machine Learning and Cybernetics, Baoding, 2009.
- [5] Zhang, Zhen dan Wang, Xiaoming, A new Family of Cayley Graph Interconnection Networks Based on Wreath Product, ISCST, China, 26-28, Dec, pp 213-217, 2009.
- [6] Guzide, Osman dan Wagh Meghanad D, Enhanced Butterfly : A Cayley Graph with Node 5 Network, ISCA International Conference on Parallel and Distributed system, 2007.
- [7] Kini, N. Gopalakrishna, Kumar, M.Sathish, HS.Mruthyunja, Performance Metrics Analysis of Torus Embedded Hypercube Interconnection Network, Journal on Computer Science and Engineering Vol 1(2), 2009.
- [8] Nickolov, Radoslov, Broadcasting and Scattering in CCC and Butterfly Network, Simon Fraser University, 1999.
- [9] Latifah, Ernastuti, Fault Tolerance in Torus-Butterfly Interconnection Network, Proc. of the Second Intl. Conference on Advances in Information Technology AIT 2013 Copyright © Institute of Research Engineers and Doctors. All rights reserved. ISBN: 978-981-07-5939-1 doi:10.3850/978-981-07-5939-1-40, 2013.
- [10] Latifah, Topologi Jaringan Interkoneksi baru Torus-Butterfly: Evaluasi terhadap parameter:Enumerasi, Struktural, Penanaman dan Jalur Hamiltonian, Diesertasi, Universitas Gunadarma, 2012.

-

Halaman ini sengaja dikosongkan