

## Representasi Matriks Ajasensi Dari Graf Torus Butterfly

Latifah

STMIK Jakarta STI&K

Email: [Latifah@jak-stik.ac.id](mailto:Latifah@jak-stik.ac.id)

### Abstrak

Graf merupakan pasangan himpunan titik dan himpunan sisi. Graf dapat direpresentasikan dengan sebuah matriks khusus yang disebut matriks ajasensi. Kelebihan dari adjacency matrix ini adalah elemen matriksnya dapat diakses langsung melalui indeks, sehingga hubungan ketetanggaan antara kedua vertex dapat ditentukan dengan langsung. Sedangkan kekurangannya adalah bila graph memiliki jumlah sisi yang relatif sedikit, karena matriksnya bersifat jarang yaitu hanya mengandung elemen bukan nol yang sedikit. Kasus seperti ini merugikan karena kebutuhan ruang memori untuk matriks menjadi boros dan tidak efisien karena komputer menyimpan elemen 0 (nol) yang tidak perlu. Tulisan ini membahas representasi matriks ajasensi dari Graf Torus-Butterfly, yaitu sebuah graf reguler yang merupakan hasil kali Certesian dari graf Torus dan raf Enhanced Butterfly. Hasil dari representasi matriks graf Torus-Butterfly memperlihatkan bahwa matriks ajasensi ini cukup efisien karena tidak banyak mengandung elemen 0.

**Kata kunci:** matriks ajasensi, graf Torus-Butterfly, derajat graf.

### Pendahuluan

Sebuah graf baik graf berarah maupun tak berarah dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks, salah satu nya disebut matriks ajasensi. Kelebihan dari ajasensi matrix ini adalah elemen matriksnya dapat diakses langsung melalui indeks, sehingga hubungan ketetanggaan antara kedua vertex dapat ditentukan dengan langsung. Sedangkan kekurangannya adalah bila graph memiliki jumlah sisi yang relatif sedikit, karena matriksnya bersifat jarang yaitu hanya mengandung elemen bukan nol yang sedikit. Kasus seperti ini merugikan karena kebutuhan ruang memori untuk matriks menjadi boros dan tidak efisien karena komputer menyimpan elemen 0 (nol) yang tidak perlu [1].

### Tinjauan Pustaka

Definisi 1:

Sebuah graf  $G$ , lengkapnya ditulis  $G(V,E)$  adalah koleksi atau pasangan dua himpunan:

- 1) Himpunan  $V$  yang elemennya disebut simpul atau titik atau vertex atau poin atau node
- 2) Himpunan  $E$  yang merupakan pasangan tak terurut dari simpul, disebut ruas atau rusuk atau sisi atau edge atau line.[5]

Definisi 2:

Simpul  $u$  dan  $v$  disebut berdampingan bila terdapat ruas  $(u,v)$ .

Graf dapat disajikan dalam bentuk matriks, yaitu matriks ajasensi dan matriks insidensi. Hal ini digunakan untuk mempermudah komputasi. [1]

Definisi 3:

Matriks ajasensi dari Graf  $G$  tanpa ruas sejajar adalah matriks  $A = (a_{ij})$  berukuran  $n \times n$ , dengan

$$A_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{bila ada ruas } (v_i, v_j) \\ 0 & \text{dalam hal lain [2]} \end{cases}$$

Untuk graf dengan ruas sejajar, matriks ajasensi didefinisikan sebagai berikut:

Definisi 4:

Matriks ajasensi dari Graf G dengan ruas sejajar adalah matriks nxn dengan  $a_{ij} = 1$  bila ada p ruas menghubungkan  $(v_i, v_j)$  [5]

Matriks ajasensi merupakan matriks simetri [4]

Definisi 5:

Graf Torus Butterfly dinotasikan sebagai TB(m,l,n) dengan m,l,n adalah ukuran dari graf tersebut, adalah graf hasil dari perkalian Cartesius dari graf Torus ukuran mxn dan Graf Enhanced Butterfly dimensi n. [3]

Graf Torus Butterfly merupakan model jaringan interkoneksi baru. [3]

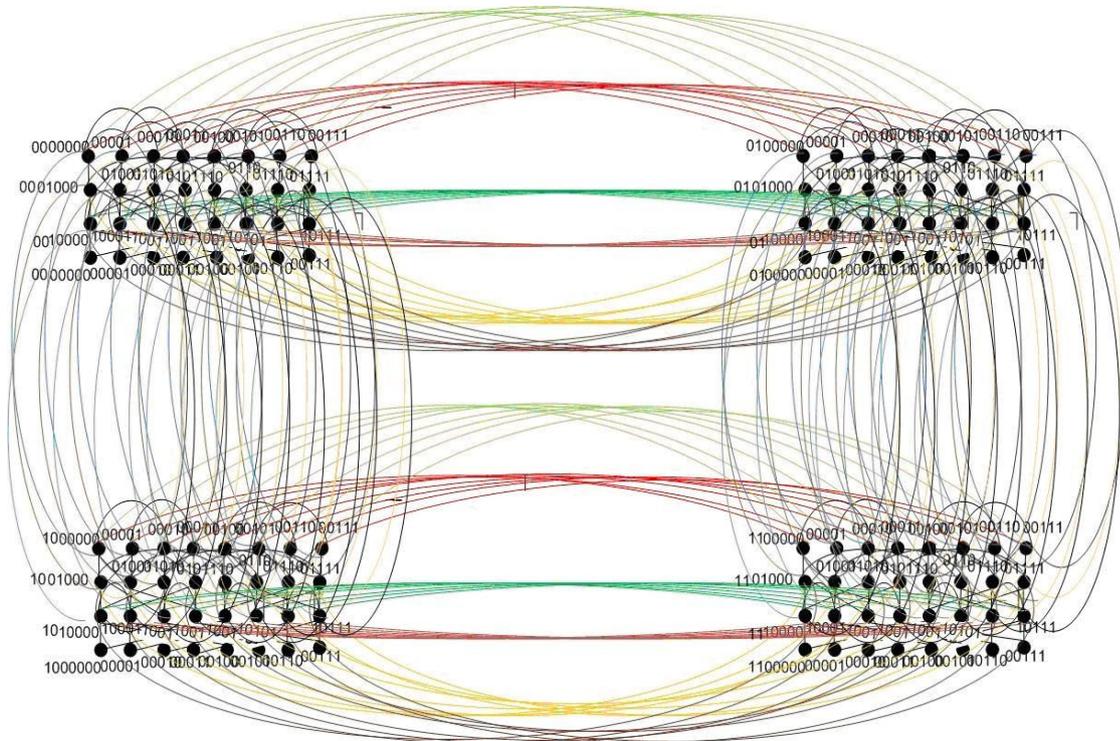
Definisi 6:

Derajat graf Torus Butterfly adalah 9. [3]

Definisi 7:

Graf Torus Butterfly adalah graf simetri dan Reguler. [3]

Berikut adalah gambar dari graf Torus Butterfly ukuran 2x2x3



Gambar 1. Torus Butterfly (2,2,3)[3]

Pembahasan.

Untuk memudahkan pemberian nama titik dari graf Torus-Butterfly (2,2,3), maka kelompok

Titik kiri atas diberi nama sebagai berikut:

0000000 diberi nama titik A1

0001000 diberi nama titik A2

Dstnya titik 0000111 diberi nama titik A24

Untuk kelompok titik kiri bawah diberi nama sebagai berikut:

1000000 diberi nama Titik B1

1001000 diberi nama titik B2

Untuk kelompok titik kanan bawah diberi nama:

Dstnya titik 1000111 diberi nama titik B24.

1100000 diberi nama titik D1

Untuk kelompok titik kanan atas diberi nama:

1100001 diberi nama titik D2

0100000 diberi nama titik C1

Dstnya diberi nama titik D24

0100111 diberi nama titik C2

Dengan demikian maka matriks ajasensi dari graf Torus Butterfly ukuran (2,2,3) adalah matriks ukuran 96 x 96:

Dstnya titik 0100011 diberi nama titik C24

Tabel 1. Matriks ajasensi Torus-Butterfly

	A1	A2	...	A24	B1	B2	...	B24	C1	C2	...	C24	D1	D2	...	D24
A1	0	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9
A2	9	0	...	9	9	9	...	9								
....																
A24	9	9	...	0	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9
B1	9	9	...	9	0	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9
B2	9	9	...	9	9	0	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9
...																
C1	9	9	...	9	9	9	...	9	0	9	...	9	9	9	...	9
C2	9	9	...	9	9	9	...	9	9	0	...	9	9	9	...	9
....																
C24	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	0	9	9	..	9
D1	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9	0	9	..	9
D2	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9	9	0	..	9
....																
D24	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	...	9	9	9	..	0

Pada Tabel 1, terlihat bahwa matriks ajasensi dari graf Torus Butterfly (2,2,3) adalah matriks yang elemen pada baris dan kolomnya

mengandung elemen 9 kecuali elemen diagonalnya, hal ini karena derajat dari setiap titik pada graf adalah 9.

### Penutup

Matriks ajasensi dari graf torus-butterfly (2,2,3) sedikit mengandung elemen nol, sehingga kebutuhan ruang memori untuk matriks tidak boros dan efisien. Hal ini disebabkan karena graf torus-butterfly mempunyai banyak simpul dan merupakan graf reguler dengan derajat 9.

Untuk penelitian lebih lanjut dapat dibahas komputasi paralel dengan metode perhitungan yang disebut triple pada graf Torus-Butterfly apakah dapat mempercepat waktu pemrosesan.

### Daftar Pustaka

[1] Fauzan, Ahmad, Komputasi Paralel:Graf Tak Berarah Menggunakan Matriks Ajasensi, komunitas elearning computer.com, 2014

[2] Deo, Narsingh, Graph Theory, Prentice Hall, 1987

[3] Latifah, Ernastuti, Djati Kerami, Structural Properties of Torus-Butterfly Interconnection Network, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 46– No.16, May 2012

[4]  
[http://sri\\_wiji.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/folder/0.0](http://sri_wiji.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/folder/0.0)

[5] Suryadi, HS, Teori Graf Dasar, penerbit Gunadarma, 1995