

ANALISIS DAN IMPELEMENTASI ALGORITMA PEWARNAAN-F PADA BEBERAPA TOPOLOGI

Abdurrahman Nagib¹, Bayu Erfianto², Adiwijaya³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Jaringan komputer apabila kita amati akan membentuk suatu graf, mengatur. Apabila kita menggambarkan jaringan menggunakan suatu jaringan komputer menggunakan graf $G(V,E)$. Dimana V adalah himpunan vertex yang menggambarkan komputer-komputer yang berada pada jaringan tersebut, dan E adalah himpunan edge yang menggambarkan jaringan menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya.

Pengolahan proses pada suatu jaringan dapat kita lakukan dengan melakukan pewarnaan pada graf, dan salah satu teknik pewarnaan adalah pewarnaan-f. Pada sistem pewarnaan-f suatu jaringan komputer akan digambarkan menggunakan suatu graf dan setiap vertex akan diberikan $f(v)$, yang menggambarkan banyak komputasi yang dapat dilakukan oleh suatu komputer pada waktu yang bersamaan. Pada pewarnaan-f graf akan dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas 1(Cf1) dan (Cf2), dimana kelas 1 (Cf1) adalah kelas optimal. Pada Tugas Akhir ini, topologi graf yang digunakan adalah graf roda dan graf lengkap.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan graf yang termasuk ke dalam kelas 1 (Cf1) akan melakukan komputasi sebesar sedangkan pada graf yang termasuk kedalam kelas 2 (Cf2) yaitu . Dari situ terlihat bahwa graf yang termasuk dalam kelas 1 lebih optimal dibanding graf yang termasuk ke dalam kelas 2.

Kata Kunci : Pewanaan-f, Graf Roda, Graf Lengkap, Kelas Optimal, Topologi

Abstract

When we observe the computer network, it will form a graph. If we draw a network using a computer network using graph $G(V,E)$. where V is a set of vertex which represent computers on that network and E is a set of edge which represent network connecting one computer to the others.

We can do network processing using the graph coloring, and one of the coloring technique is f-coloring. On the f-coloring, every vertex will be given $f(v)$, which represent how much of computation can be doing by a computer on the same time. On the f-coloring, graph will be divided into two classes, that is class 1(Cf1) and class 2 (Cf2), where class 1(Cf1) is optimal class. On this Final Project, graph topologies that I use are wheel graph and complete graph.

Based on research, graph that belong to the class 1(Cf1) will do the computation as big as while in the graph that belong to the class 2 (Cf2), that is . From there we can see the graph that belong on the class 1 is more optimal than the graph that belong on the class 2.

Keywords : F-coloring, Wheel Graph, Complete Graph, Optimal Class, Topology

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Suatu jaringan komputer yang terdiri dari beberapa komputer apabila diamati akan membentuk sebuah graf, dikarenakan itulah penanganan dan pengaturan sistem pada graf ini sangatlah diperlukan untuk membentuk jaringan dengan baik.

Salah satu sistem yang dapat digunakan untuk mengatur proses yang terjadi pada jaringan tersebut adalah pewarnaan- f . Pewarnaan- f adalah sistem pewarnaan pada graf dengan memberikan $f(v)$ pada setiap $vertex$ yang berada pada graf tersebut.

Pewarnaan- f pada graf G akan menggambarkan titik $v \in V(G)$ sebagai komputer dan sisi $e \in E(G)$ sebagai jaringan yang menghubungkan satu komputer dengan komputer yang lain. Permasalahan dalam jaringan ini nantinya akan dapat digambarkan dengan sebuah graf dan akan dilakukan pewarnaan menggunakan pewarnaan- f dengan paling banyak $f(v)$ buah sisi yang berwarna sama. Banyak minimum warna yang digunakan pada graf ini disebut f -kromatik. Pada penelitian ini akan dikaji penentuan indeks f -kromatik, sehingga warna yang digunakan pada pewarnaan- f akan seminimal mungkin. Pada pewarnaan- f ini graf dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas 1 ($C_f 1$) disebut kelas optimal, dan kelas 2 ($C_f 2$). Pada penelitian ini nantinya juga akan mengoptimalkan suatu graf yang termasuk kedalam kelas 2 kedalam kelas 1 ($C_f 1$).

Penelitian ini bersifat pengembang keilmuan dengan hasilnya berupa kajian konstruksi teori yang mempunyai nilai aplikasi dalam mengoptimalkan penjadualan dalam pengiriman *file* atau data pada suatu jaringan komputer.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana cara konstruksi algoritma pewarnaan- f pada suatu topologi.
2. Menganalisis kompleksitas algoritma yang dibangun.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis pada penelitian ini adalah

1. Menentukan kelas dari beberapa topologi berdasarkan pewarnaan- f .
2. Merancang algoritma dan menganalisis kompleksitasnya untuk pewarnaan- f pada beberapa topologi dengan banyak warna minimum.
3. Membuat simulasi penjadualan pada proses komputasi paralel berdasarkan konstruksi pewarnaan- f .

Batasan masalah pada penelitian yang dilakukan ini adalah

1. Topologi graf yang digunakan pada penelitian ini adalah graf roda dan graf lengkap.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual Basic yang diterapkan pada Macro Excel dan add-ons NodeXL.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah:

- a. Studi literature
Mempelajari sumber-sumber ilmu yang mendukung proses penelitian dan dapat dijadikan referensi untuk memahami konsep pada penelitian yang dilakukan.
- b. Implementasi dan pengumpulan data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan membangun algoritma yang dibuat untuk membangun pewarnaan- f dan membuat simulasi dari algoritma yang telah dibangun.
- c. Analisis
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap algoritma yang telah dibangun untuk konstruksi pewarnaan- f pada beberapa topologi dan sistem penjadualan berdasarkan konstruksi pewarnaan- f

1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1: Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penelitian.

BAB 2: Dasar Teori

Pada bab ini memuat dasar teori yang mendukung dan mendasari penelitian yang dilakukan.

BAB 3: Perancangan Sistem dan Implementasi

Pada bab ini menjelaskan perancangan yang dilakukan dalam membangun algoritma pewarnaan- f .

BAB 4: Pengujian Sistem dan Analisis

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap algoritma yang dibangun menggunakan simulasi yang telah dibuat.

BAB 5: Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini disampaikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan juga saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap penggambaran graf roda dan graf lengkap menggunakan pewarnaan- f , dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Suatu penjadualan proses pada jaringan komputer dengan menggunakan pewarnaan- f akan menjadi optimal bila jaringan pada komputer tersebut membentuk graf roda atau graf lengkap termasuk ke dalam kelas $(C_f 1)$. Dimana $vertex$ pada graf adalah komputer dan sisi pada graf adalah jaringan yang menghubungkan antara satu komputer dengan komputer lain, dan $f(v)$ adalah kemampuan satu komputer untuk melakukan komputasi secara bersamaan. Sedangkan banyak warna yang digunakan ($x'_f(G)$) untuk menyatakan slot waktu minimal yang digunakan pada waktu komputasi.
- b. Pewarnaan- f pada graf roda dan termasuk ke dalam kelas 2 ($C_f 2$), akan menggunakan 4 warna dengan kata lain sebesar $\Delta_f(G) + 1$. Dan dapat dioptimalkan menjadi 3 warna atau sebesar $\Delta_f(G)$ dengan mengubah nilai $f(v)$ pada salah satu $vertex$ pada graf tersebut atau dengan menghilangkan salah satu sisi yang menghubungkan satu vertex dengan vertex lain pada graf tersebut.
- c. Pewarnaan- f pada graf lengkap dan termasuk ke dalam kelas 2 ($C_f 2$), akan menggunakan banyak warna sebesar $\Delta_f(G) + 1$ dan dapat dioptimalkan menjadi $\Delta_f(G)$ dengan mengubah salah satu nilai $f(v)$ pada salah satu $vertex$ yang terdapat pada graf tersebut.
- d. Permasalahan penjadualan menggunakan pewarnaan- f termasuk ke dalam NP-Complete.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis ajukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini adalah:

- a. Menggunakan topologi-topologi lain untuk melakukan pewarnaan- f , dengan menentukan syarat-syarat topologi tersebut masuk ke dalam kelas 2 ($C_f 2$).
- b. Penerapan algoritma pewarnaan- f pada suatu jaringan.



Daftar Pustaka

- [1] Adiwijaya, et al., “On the f -coloring of the corona product of a cycle with some graphs”, *Journal of Combinatorial Mathematics and Combinatorial Computing* **71** (2009) 235-241.
- [2] Adiwijaya, et al., “A classification of some graphs containing wheels based on f -coloring”, *East West Journal of Mathematics Special Volume* (2010) pp. 200-207.
- [3] X. Zhiao, Takao Nishizeki, “Edge coloring and f -coloring for various classes of graphs”, *Journal of Graph Algorithms and Applications*.(1999) 1-18.
- [4] R. Munir, “Teori P, NP dan NP-Complete”, Bahan kuliah IF3051 Strategi Informatika, Program Studi Informatika, Institute Teknologi Bandung.
- [5] X. Zhang, G. Liu, “Some sufficient conditions for a graf to be kelas C_f 1”, *Applied Mathematics Letters* 19 (2006) 38-44.
- [6] S.L. Hakimi, O. Kariv, “A generalization of edge-coloring in graphs”, *Journal Graph Theory* 10 (1986) 139–154.
- [7] E. G. Coffman Jr, M. R. Garey, D. S. Johnson “Scheduling file transfers in a distributed network”, Princeton University; Princeton.
- [8] S. Nakano, T. Nishizeki, N. Saito, “On the f -coloring graph of multigraph”, *IEEE* (March 1988).
- [9] J. Yu, L. Han, G. Liu “Some result on the classification for f -colored graphs”, *Proceeding ISORA* (2006)
- [10] http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_graf