

Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Menemukan Jarak Terdekat dari Lokasi Pengguna ke Tanaman yang Dituju*

*Susunan ulang laporan mata kuliah Pemecahan Masalah dengan C silam

1st Rafli F. Amanda , Reynaldo A. A. Putra[†] , Muhammad Z. Fadhil[‡] , Alifia Z. Ilmi[§], Astrid N. Hasanah[¶]

School of Electrical Engineering and Informatics

Institut Teknologi Bandung

Bandung, Indonesia

13219040, [†]13219071, [‡]18319012, [§]18319013, [¶]18319014@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Kebun Raya Purwodadi dengan luas area sekitar 85 hektar ternyata kekurangan papan informasi yang menyebabkan pengunjung kerap kali kebingungan dalam mencari lokasi tanaman tertentu. Paper ini bertujuan untuk membuat simulasi dari algoritma yang dapat menentukan jarak terdekat antara pengunjung (pengguna program) dengan lokasi tanaman yang dituju. Algoritma yang digunakan adalah algoritma Dijkstra yang beroperasi secara menyeluruh (greedy) untuk menguji setiap persimpangan (Vertex) dan jalan (Edge) pada Kebun Raya Purwodadi. Berdasarkan hasil simulasi dan pengujian, kompleksitas ruang dari program ini adalah $O(V)$ karena adanya pembentukan array yang berisi V nodes untuk mencari heap minimum. Sementara, kompleksitas waktu dari algoritma tersebut adalah $O(V^2)$.

Index Terms—Dijkstra, Vertex, Edge, Tanaman

I. PENDAHULUAN

Studi mengenai penggunaan algoritma Dijkstra dalam mencari jarak terdekat dapat diimplementasikan pada kasus pencarian tanaman pada Kebun Raya Purwodadi seperti yang telah dilakukan oleh Yusuf et al di tahun 2017 [1]. Paper ini bertujuan untuk melakukan simulasi kembali terhadap penelitian yang telah dilakukan dengan bahasa C serta mengevaluasi efisiensinya melalui perhitungan kompleksitas waktu dan ruang dengan analisis Big-O.

Di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan, terdapat salah satu kebun raya di Indonesia yang bernama Kebun Raya Purwodadi yang memiliki luas area hingga 85 hektar. Kebun raya sebagai fasilitas rekreasi dan penelitian ini ternyata kekurangan papan informasi yang seharusnya disediakan oleh pihak pengelola. Hal ini menyebabkan banyaknya pengunjung yang merasa kebingungan untuk mencari lokasi dari tanaman tertentu. Oleh karena itu, Yusuf et al (2017) memutuskan untuk membuat suatu aplikasi dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra untuk membantu pengunjung Kebun Raya Purwodadi dalam mencari lokasi tertentu.

Algoritma Dijkstra digunakan karena algoritma ini dapat beroperasi secara menyeluruh (algoritma greedy) terhadap semua alternatif fungsi serta durasi eksekusi yang lebih cepat

jika dibandingkan dengan algoritma serupa, yaitu Bellman-Ford. Algoritma ini akan mencari jalur dengan 'biaya' atau cost terendah antara dua titik dengan membandingkan semua alternatif yang ada.

Pada kasus ini, masing-masing persimpangan di Kebun Raya Purwodadi direpresentasikan sebagai vertex dan setiap jalan direpresentasikan sebagai edge. Rute terdekat yang didapatkan akan diperoleh dari pembobotan setiap vertex dan edge berdasarkan jarak antara titik pengguna dengan titik tujuan atau tanaman.

II. STUDI PUSTAKA

A. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah algoritma yang digunakan untuk menemukan jarak jalur terpendek antara dua vertice pada graph berbobot dan tidak berarah sederhana [2]. Berbobot berarti grafik memiliki edge dengan suatu 'bobot' atau harga. Bobot dapat merepresentasikan jarak, waktu, atau apapun yang memodelkan koneksi antara kedua node. Tidak berarah memiliki arti bahwa untuk setiap node yang terhubung, kita dapat mendekati suatu node dari kedua arah. Pendekatan Dijkstra juga memiliki asumsi bahwa bobot pada edge memiliki nilai yang tidak negatif. Hal ini karena nilai bobot akan terus dibandingkan dan diambil nilai yang paling kecil. Ada banyak varian pada algoritma ini, namun pada percobaan ini digunakan varian dimana suatu node ditetapkan menjadi source node. Dari node inilah akan dicari jarak terpendek diantara node lain. Algoritma ini dicetuskan oleh Edsger Wybe Dijkstra, salah seorang tokoh ternama di bidang computer science [3]. Kompleksitas dari algoritma dijkstra adalah $O(n^2)$, dengan n menyatakan jumlah vertice dari graph yang bersangkutan.

B. Kebun Raya Purwodadi

Kebun Raya Purwodadi adalah kebun penelitian di Kecamatan Purwodadi, Jawa Timur. Ia juga dikenal dengan nama Hortus Ilkim Kering Purwodadi dan didirikan tanggal

30 Januari 1941 oleh Dr. L.G.M. Baas Becking. Sebagai cabang dari Kebun Raya Bogor, ia memiliki fungsi mengkoleksi tumbuhan yang hidup di dataran rendah kering. Sebagai Balai Konservasi Tumbuhan di bawah Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, Kedeputan Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati LIPI, kebun raya ini memiliki banyak tumbuhan yang din-aunginya. Dengan menggunakan algoritma Dijkstra, diharapkan ia dapat membantu pengunjung mencari tanaman tertentu maupun jarak yang paling optimal.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Peneliti menggunakan beberapa tahap dalam penyusunan paper ini. Pertama, dilakukan pengkajian dan studi literatur dengan membaca referensi paper yang berkaitan dan memilih paper yang dapat menjadi acuan dalam penelitian yang dilakukan, sehingga dari pilihan topik dan tema yang berkaitan secara luas dapat dikecilkan menjadi sebuah paper yang mencakup mayoritas dari topik yang dibahas. Setelah ditemukan beberapa paper, dilakukan perangkuman untuk menentukan paper yang sesuai sekaligus membahas poin-poin penting dari paper yang ingin dicapai. Setelah kedua tahap tersebut dilewati, penentuan paper yang dijadikan prototype penelitian merupakan hal yang mudah dan menjadi titik pencapaian dalam studi literatur dan pemilihan topik dari prototype penelitian yang dilakukan. Setelah itu, tahap selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah pembuatan prototype berupa program yang ditulis dalam bahasa C. Pembuatan prototype berupa kode ini dilakukan terus-menerus dengan menggunakan metode trial and error sehingga perlu dilakukan revisi hingga prototype kode yang dibuat dapat mendapatkan output yang optimal dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Tahap terakhir dari penelitian adalah pemaparan kode yang berhasil dijalankan tersebut ke dalam paper



IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Graph pada Array dalam Bahasa C

Program akan dimulai dengan pembacaan file bernama listtanaman.txt. File tersebut akan menyimpan informasi mengenai semua nama tanaman yang bersangkutan. Setelah pembacaan tersebut, akan dicari informasi mengenai bobot graph yang menghubungkan node. Informasi ini disimpan di dalam matriks segitiga bawah kiri didalam file jarakantarpohon.txt yang juga dibuka saat program dijalankan. Matriks menggambarkan bobot antara jarak dua node tanaman sekali saja karena pemodelan undirected graph yang memiliki jarak sama baik dari a ke b maupun b ke a. Nilai 1 akan menggambarkan bagian node yang tidak terhubung sama sekali dalam graph dan juga dinyatakan dalam suatu variabel bernama int max (Jaraknya sebesar tak hingga). Nilai jarak terpendek akan disimpan dalam array tersebut selagi program berjalan

B. Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Bahasa C

Dalam implementasi algoritma, abstraksi dengan menggunakan pseudocode dapat dibagi menjadi dua buah fungsi dan satu program utama. Fungsi yang digunakan adalah fungsi printgraph (Fungsi Graph) untuk memunculkan graph berukuran $n \times n$ ke layar pengguna. Algoritma dari fungsi tersebut dapat dilihat pada bagian di bawah ini:

Fungsi kedua yang digunakan pada array yang akan dipr dekatan algoritma Dijkstra. dapat dilihat pada bagian be

Program utama akan me serta jarak masing-masing ta tanaman yang berada di Ke program akan menerima inpt pengguna sebagai penanda p program akan kembali mene dan memproses pencarian rute. Rute yang diperlukan al nama tanaman yang harus di jarak antara kedua tanaman dalam abstraksi tersebut dap ini:

Setelah pembacaan jumla lukan graph atau jarak antar perhitungan dari pencarian r graph dapat dilihat pada alg

Setelah data yang dibutu dari algoritma Dijkstra untu sebagai berikut:

C. Implementasi Program d

Implementasi program dalam bahasa C dapat dilihat pada repository berikut: <https://github.com/ReynaldoAverill/Tugas7PMC>

D. Perhitungan Kompleks

Kompleksitas dari progr Big O adalah $O(n^2)$. H program bagian for, terda dua loop (Terletak pada ba program menjalankan algo akibatnya adalah kompleks naiknya n program yang linear sehingga kompleksi kompleksitas waktu dapat

E. Perhitungan Kompleksi

Matriks penyimpanan y memiliki ukuran terbesar tasikan banyak tanaman c akan melalui grafik dan n sebesar matriks di atas, me pleksitas $O(n^2)$. Hal ini da tempat di Gambar 2.

.....

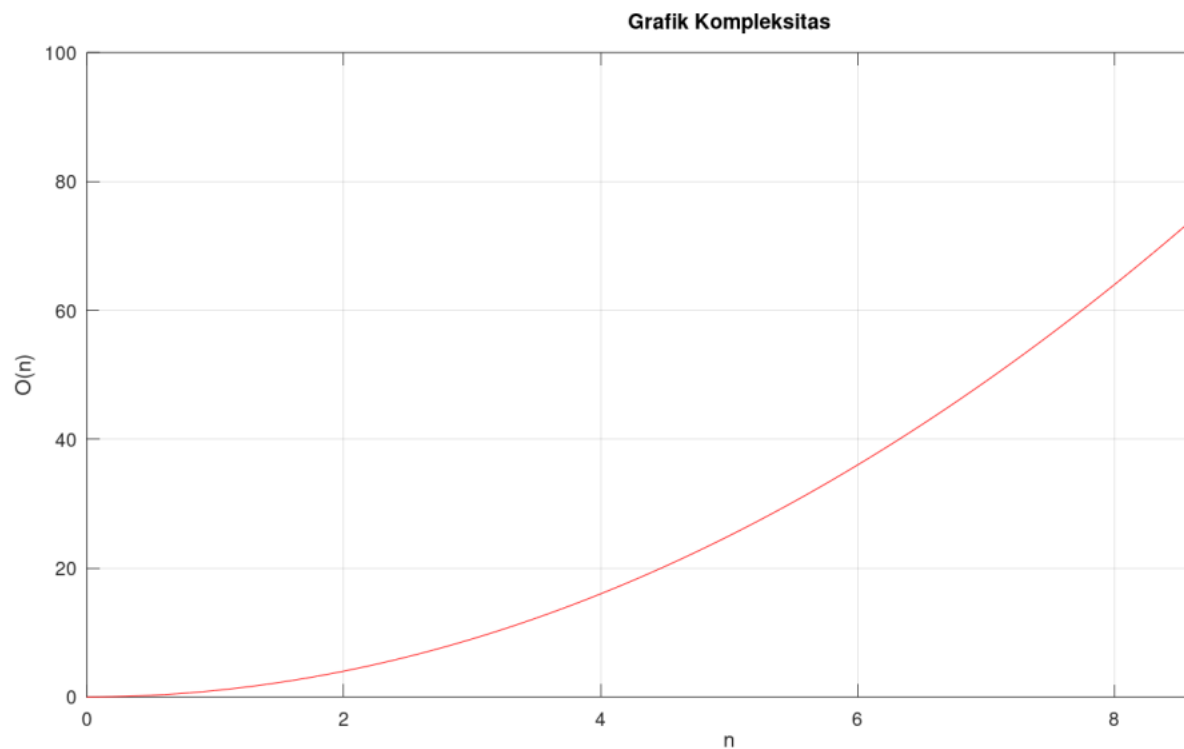


Fig. 1. Kompleksitas Waktu Program.

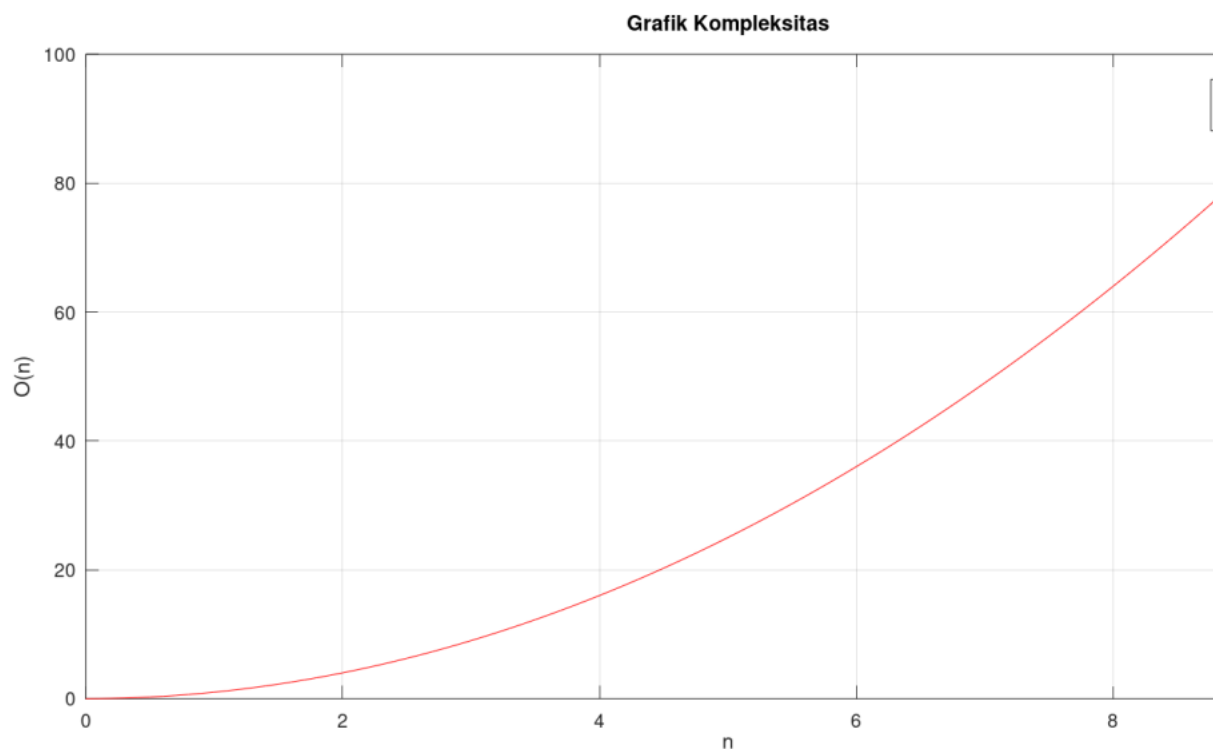


Fig. 2. Kompleksitas Tempat Program.

V. I

Pada perhitungan Jarak ang dapat diimplementasil dalam perhitungannya untu tersebut dari suatu titik. Terbukti dari penelitian Kebun Raya Purwodadi untuk menentukan Tanaman yang ingin dituju.

REFERENCES

- [1] Rosen, Kenneth H and Krithivasan, Kamala, Discrete mathematics and its applications: with combinatorics and graph theory. Tata McGraw-Hill Education, 2012.
- [2] Dijkstra, Edsger W and others, "A note on two problems in connexion with graphs," *Numerische mathematik*, vol. 1, New York: Academic, pp. 269–271, 1959.
- [3] Yusuf, Muhammad Syamsuddin and Az-Zahra, Hanifah Muslimah and Apriyanti, Diah Harnoni, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menemukan Jarak Terdekat Dari Lokasi Pengguna Ke Tanaman Yang Di Tuju Berbasis Android (Studi Kasus di Kebun Raya Purwodadi)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2548, pp. 964X, 2017.