

Penerapan Teori Graph dan Pohon dalam Aplikasi Ojek Online

Hafiz Maulana 13516138
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13516138@std.stei.itb.ac.id

Abstrak— Penggunaan internet pada zaman sekarang ini sudah begitu pesat. Internet sudah merambah ke banyak sektor di masyarakat mulai dari media, hiburan, olahraga, hingga transportasi. Pada bidang transportasi, sudah begitu banyak perusahaan yang menyediakan pelayanan ke masyarakat lebih mudah mulai dari motor, mobil hingga pesawat. Pada makalah kali ini akan dibahas penerapan teori graph dan pohon pada aplikasi ojek online.

Kata Kunci—Teori Graph, Pohon, Ojek online, internet .

I. PENDAHULUAN

Pada zaman milenial ini masyarakat disuguhkan dengan berbagai kemudahan. Sebagian besar masyarakat sudah memiliki smartphone mulai dari anak-anak, remaja, dan dewasa. Berdasarkan riset google bersama TNS Australia mendapati 50 persen pemilik smartphone di Indonesia menjadikan peranti itu sebagai peralatan telekomunikasi utama, termasuk dalam pengaksesan internet.

Manusia dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari akan selalu berpindah-pindah untuk mencapai lokasi yang ditujunya. Dalam perpindahan ini bisa dilakukan secara berjalan, maupun menaiki kendaraan seperti sepeda, motor, maupun mobil. Namun bagi orang yang tidak mau berjalan (malas) maka akan ada alternatif lain yaitu menaiki ojek. Semakin kemajuan zaman sekarang ojek dapat diraih hanya dengan melalui aplikasi yang ada di *smarthphone*. Berdasarkan survei dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) yang dilakukan pada tanggal 5-16 April 2017, mengatakan alasan utama responden memilih menggunakan transportasi *online* adalah murah yakni sebesar 84,1 persen. Disusul alasan cepat (81,9 persen), nyaman (78,8 persen), dan terakhir alasan aman sebanyak (61,4 persen).

Pada makalah ini akan dibahas penerapan teori graph dan pohon dalam aplikasi ojek *online*.

II. DASAR TEORI

A. Graph

Graph adalah representasi objek-objek yang dinyatakan dengan noktah dan hubungan antar objek yang dinyatakan dengan garis. Graph G dinyatakan sebagai pasangan himpunan (V, E) , yang dalam hal ini:

- V = Himpunan tidak kosong $= \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$
- E = Himpunan sisi (edge) yang menghubungkan antara dua simpul $= \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$

Dari definisi atas, diketahui bahwa sebuah graph dapat tidak memiliki sisi, akan tetapi harus memiliki minimal satu simpul. Graph yang hanya memiliki sisi dan hanya satu simpul disebut dengan **Graph trivial**.

Jenis Graph dapat dikelompokkan menjadi berbagai kategori bergantung dari dasar pengelompokannya. Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda, graph dikelompokkan menjadi dua yaitu :

1. Graph Sederhana

Graph sederhana adalah graph yang tidak memiliki sisi gelang maupun sisi ganda.

2. Graph Tak-Sederhana

Graph Tak-Sederhana adalah graph yang memiliki gelang maupun sisi ganda. Graph yang hanya memiliki sisi ganda disebut graph ganda dan graph yang memiliki sisi ganda maupun sisi gelang dinamakan graph semu.

Berdasarkan jumlah simpul, graph dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

1. Graph Berhingga

Graph berhingga adalah graph yang memiliki simpul dengan jumlah yang berhingga, misalnya n simpul.

2. Graph Tak-Berhingga

Graph yang memiliki jumlah simpul yang tak berhingga banyaknya.

Sedangkan berdasarkan orientasi arah, graph dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

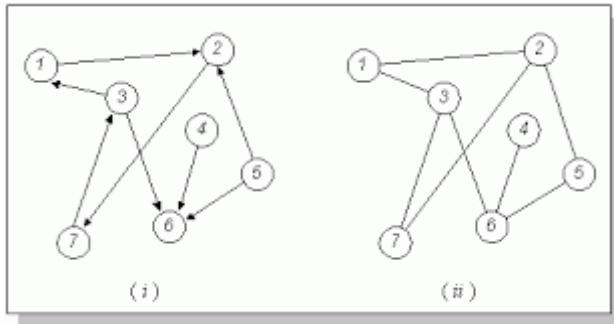
1. Graph Tak-Berarah

Graph Tak-Berarah merupakan graph yang sisinya tidak memiliki orientasi arah tertentu sehingga $(v_j, v_k) = (v_k, v_j)$ merupakan sisi yang sama.

2. Graph berarah

Graph berarah adalah graph yang sisinya diberikan orientasi arah menuju atau menjadi suatu simpul tertentu sehingga $(v_j, v_k) \neq (v_k, v_j)$.

Agar lebih jelas, perhatikan gambar di bawah ini:



Gambar 1: (i) Graph berarah (ii) Graph tidak berarah

Kemudian ada juga beberapa graph khusus yaitu :

1. Graph Lengkap (Complete Graph)

Graph lengkap merupakan graph sederhana yang setiap simpulnya terhubung ke semua simpul lainnya.

2. Graph Lingkaran

Graph lingkaran adalah graph yang setiap simpulnya memiliki derajat dua.

3. Graph Teratur

Graph teratur merupakan graph yang setiap simpulnya memiliki derajat sama.

4. Graph Bipartit

Graph bipartit merupakan graph yang memiliki himpunan simpul yang dapat terbagi menjadi 2 yaitu himpunan simpul V_1 dan V_2 , sedemikian sehingga setiap simpul pada V_1 hanya terhubung ke simpul V_2 , begitu pula sebaliknya.

5. Graph berbobot

Graph yang tiap sisinya diberi angka.

Dalam teori graph terdapat beberapa terminologi dasar sebagai berikut:

1. Bertetangga atau adjacent

Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika kedua simpul tersebut dihubungkan secara langsung oleh sebuah sisi.

2. Bersisian atau incident

Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$, sisi e dikatakan bersisian dengan simpul v_j dan v_k .

3. Simpul terpencil Sebuah simpul dikatakan terpencil jika simpul tersebut tidak memiliki tetangga

4. Graph Kosong

Graph kosong atau disebut juga Null Graph atau Empty Graph merupakan graph yang tidak memiliki sisi (himpunan sisinya adalah himpunan kosong).

5. Derajat

Derajat sebuah simpul pada suatu graph merupakan banyak sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.

6. Lintasan

Lintasan pada graph adalah kumpulan simpul dan sisi yang

berselang seling sehingga membentuk jalur dari simpul ke simpul

7. Sirkuit

Sirkuit adalah lintasan yang dimulai dari suatu simpul dan berakhir di simpul yang sama.

8. Terhubung

Sebuah graph dikatakan graph terhubung jika setiap kombinasi dua simpul dalam himpunan simpul memiliki lintasan sehingga setiap simpul dapat dicapai dari simpul yang lainnya.

9. Upagraph atau subgraph

Upagraph merupakan himpunan simpul dan sisi yang merupakan himpunan bagian dari sebuah graph. Himpunan simpul pada upagraph tidak boleh kosong sedangkan himpunan sisi boleh kosong, sisi pada upagraph harus merupakan penghubung antara dua simpul pada himpunan simpul upagraph.

B. Pohon

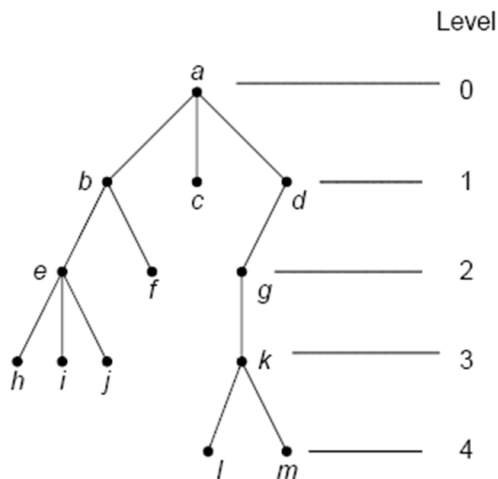
Pohon adalah salah satu bentuk graph yang tidak mengandung sirkuit didalamnya. Jika terdapat beberapa pohon yang saling lepas, maka kumpulan tersebut disebut sebagai hutan. Misalkan $G = (V, E)$ adalah graph sederhana dengan jumlah simpul n , G disebut sebagai pohon jika :

- Setiap pasang simpul G terhubung dengan lintasan tunggal.
- G terhubung dan memiliki $n - 1$ buah sisi.
- G tidak memiliki sirkuit
- Jika G ditambah dengan 1 sisi maka akan terbentuk sebuah sirkuit
- G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

Pohon terdiri dari berbagai tipe, pohon yang akan dipakai dalam pohon keputusan nanti adalah pohon berakar

1. Pohon Berakar

Pohon yang simpulnya adalah akar dan sisi-sisinya diberi arah menjauh dari akar dinamakan pohon berakar (rooted tree). Akar mempunyai derajat-masuk sama dengan n dan simpul-simpul lainnya sama dengan satu. Simpul yang mempunyai derajat-keluar sama dengan nol disebut daun.



Gambar : sumber
http://welyam1231018.blogspot.co.id/2013/03/tree_12.html

Pohon berakar memiliki beberapa terminologi yang sering digunakan. Beberapa di antaranya adalah :

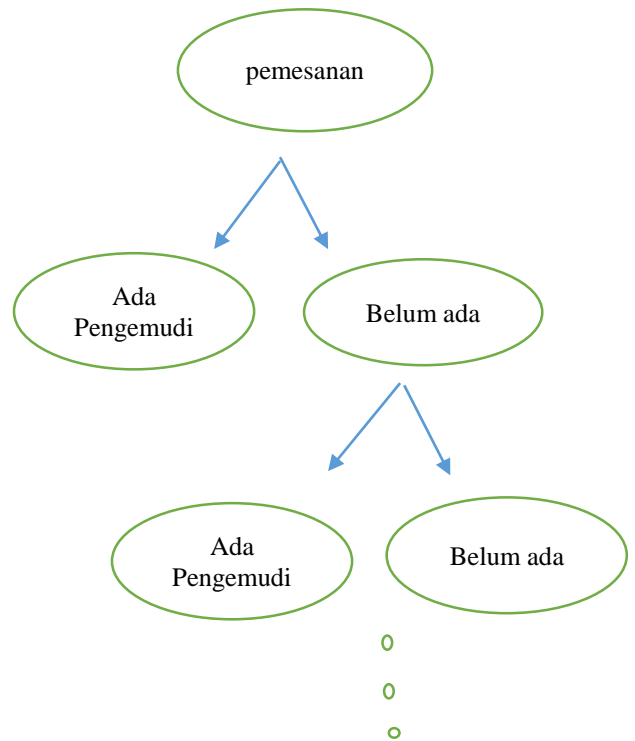
1. Anak dan Orangtua
 Simpul b,c,d pada gambar 2 merupakan anak dari simpul a. Simpul b pada gambar 2 merupakan orangtua dari simpul e dan f.
2. Lintasan
 Lintasan dari simpul v1 ke simpul vk adalah runtunan simpul-simpul v1,v2,...,vk sedemikian sehingga vi adalah orangtua dari vi+1 untuk $1 \leq i < k$
3. Keturunan dan Leluhur
 Jika terdapat lintasan dari simpul x ke simpul y di dalam pohon, maka x adalah leluhur dari y, dan y adalah keturunan dari x.
4. Saudara kandung
 Saudara kandung adalah simpul yang memiliki orangtua sama.
5. Upapohon
 Upapohon adalah bagian dari pohon yang juga merupakan pohon.
6. Derajat
 Derajat merupakan jumlah anak dari suatu simpul.
7. Daun
 Daun merupakan simpul yang tidak memiliki anak (berderajat nol)
8. Simpul Dalam
 Simpul dalam merupakan simpul yang memiliki anak.
9. Aras (level)
 Akar mempunyai aras = 0, sedangkan aras simpul lainnya adalah $1 +$ panjang lintasan dari akar ke simpul tersebut.

III. PEMBAHASAN

Pada dasarnya aplikasi ojek *online* menerapkan teori graph dan pohon untuk memberikan pelayanan ke masyarakat. Misalkan saat seorang penumpang akan memesan ojek *online* ke seorang *driver*(pengemudi ojek *online*) maka aplikasi akan memetakan seluruh *driver* yang sedang berada didekat

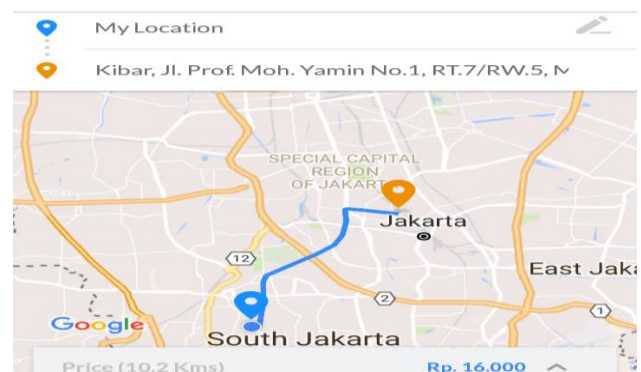
penumpang.

Pada proses pencarian *driver* yang menjadi akan dari pohon adalah pemesanan oleh penumpang. Aras(level) dari pohon menandakan akan tingkatan kejauhan seorang *driver* dengan penumpangnya sehingga dengan menggunakan pohon ini saat misalnya seorang penumpang akan memesan ojek *online* kemudian aplikasi akan mencari ke dalam data dari *driver* yang berada di sekitar penumpang dan saat sudah ditemukannya *driver* maka si aplikasi tidak akan melanjutkan pencarian ke *driver* selanjutnya. Proses pencarian ini merupakan contoh dari graph tak-berhingga.



Gambar 2: Proses pencarian *driver*

Selain itu untuk menentukan jalur tercepat bagi seorang penumpang dan *driver* menuju lokasi yang diinginkan maka aplikasi akan melakukan survey terhadap lokasi jalan di sekitar jalan yang dituju dengan mengasumsikan tiap lokasi yang akan dilalui merupakan simpul dan jalan merupakan lintasan



Gambar3 : Peta pemesanan ojek *online*

Pemilihan jalur untuk menuju tujuan dari penumpang ini bisa menggunakan sebuah Algoritma Prim atau Algoritma Kruskal. Adapun langkah- langkah dari algoritma prim adalah

Bandung, 4 Desember 2017



Hafiz Maulana 13516138

1. Ambil sisi dari Graph G yang berbobot minimum, masukkan ke pohon T.
2. Pilih sisi (u,v) yang memiliki bobot minimum dan bersisian dengan simpul T, tetapi (u,v) tidak membentuk sirkuit di (u,v) masukkan kedalam T.
3. Ulangi langkah 2 sebanyak $N-2$ kali.

IV. KESIMPULAN

Dengan menggunakan teori graph dan pohon pada aplikasi ojek online maka akan didapat ke mangkusan dalam pemberian pelayanan ke masyarakat sehingga saat terjadinya pemesanan ojek *online* oleh seorang penumpang maka dia tidak memerlukan waktu terlalu lama untuk pemesanan ojek-nya tersebut.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah S.W.T atas segala nikmat yang telah diberikan baik berupa nikmat iman, kesehatan maupun kekuatan dalam menyusun makalah ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang berada di kampung halaman yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang. Terimakasih kepada keempat saudara penulis yang selalu memberikan motivasi untuk meraih impian sehingga penulis dapat melanjutkan pendidikan di kampus ini. Selanjutnya penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada dosen Matematika Diskrit, Bapak Dr.Ir. Rinaldi Munir, MT., Ibu Dra. Harlili, M.Sc., dan Bapak Dr. Judhi Santoso M.Sc., yang telah mencurahkan banyak ilmu kepada kami “warga labtek V”. Semoga ilmu yang beliau berikan dapat kami pergunakan dengan semestinya. Semoga segala kebaikan dibalasi oleh Allah dengan pahala yang berlipat ganda. Amin.

REFERENCES

- [1] <http://wartakota.tribunnews.com/2017/05/12/ini-hasil-lengkap-survei-transportasi-online-ylki-41-persen-pengguna-pernah-dikecewakan>
- [2] http://welyam1231018.blogspot.co.id/2013/03/tree_12.html
- [3] Munir, Rinaldi, Matematika Diskrit. Bandung : Penerbit Informatika, Palasari
- [4] Slide kuliah bagian graph dan pohon, Institut Teknologi Bandung

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.