

Implementasi Graf pada Peta Layanan KRL Commuter Jabodetabek

Agsha Athalla Nurkareem - 13521027¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹13521027@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Jakarta sebagai pusat kota bisnis membuat banyak angkatan kerja tertarik untuk mengadu nasib di Ibukota ini. Penumpukan penduduk tersebut mendorong pemerintah untuk menyediakan transportasi umum agar mengurangi kemacetan yang ada di berbagai jalan di Jakarta. KRL Commuter Jabodetabek sebagai salah satu moda yang umum digunakan oleh masyarakat untuk melakukan perjalanan dari Kawasan Jabodetabek menuju tempat-tempat di dalam DKI Jakarta. Sering kali salah satu stasiun besar yang dilayani oleh KRL Commuter Jabodetabek mengalami *switch over* yang berdampak pada pemindahan atau perubahan jalur pada layanan KRL Commuter Jabodetabek. Hal ini membuat banyak orang kesulitan untuk beradaptasi dengan banyaknya *switch over* yang dilakukan oleh pihak KRL Commuter Jabodetabek sehingga dibutuhkan sesuatu untuk menjelaskan rute tersebut yang biasa kita kenal dengan sebutan peta. Peta dapat menggunakan implementasi dari Graf agar peta tersebut mudah dipahami oleh seluruh penumpang KRL Commuter Jabodetabek.

Keywords—Graf, Peta, KRL, Transportasi, Rute.

I. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial yang memiliki banyak aktivitas yang terjadi dalam kesehariannya. Aktivitas yang dilakukan oleh manusia dapat terjadi di tempat yang sama ataupun tempat yang berbeda-beda. Setiap aktivitas terkadang memiliki tempat khusus sehingga suatu aktivitas tidak dapat kita kerjakan bila tidak berada di tempat tersebut, contohnya saat bekerja dan berkuliah.

Saat kita bekerja, beberapa perusahaan mengharuskan kita untuk berada di tempat saat bekerja. Tempat tersebut dapat berupa kantor maupun lapangan sesuai dengan tipe pekerjaan kita. Masa pandemi telah membawa kita menuju suatu tren bekerja secara daring di mana saja tanpa harus ke tempat kita bekerja, namun tidak semua pekerjaan dapat dilakukan secara daring atau yang biasa disebut dengan WFA atau *Work From Anywhere*. Hal tersebut juga berlaku untuk seorang mahasiswa yang harus berkuliah secara luring di kampus.

Berkegiatan tidak hanya terbatas dalam kedua hal tersebut saja. Banyak aktivitas lain yang dilakukan oleh manusia dalam kesehariannya. Manusia dapat berkegiatan lebih banyak ataupun lebih sedikit dibandingkan dengan orang lain bergantung dari kesibukan masing-masing individu. Banyaknya aktivitas yang dikerjakan manusia membuat manusia harus berpindah tempat untuk mengerjakan aktivitas tertentu.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. Jika perjalanan yang harus ditempuh cukup singkat, kita dapat melakukan perjalanan dengan berjalan kaki. Akan tetapi apabila perjalanan tersebut termasuk ke dalam kategori sedang hingga panjang, hal ini dapat dikatakan kurang rasional apabila kita menjangkau perjalanan tersebut menggunakan kegiatan berjalan kaki. Hal ini disebabkan oleh kapasitas yang dimiliki oleh manusia dalam menggunakan kaki sebagai alat untuk berpindah tepat serta waktu yang dibutuhkan akan sangat banyak dan tidak efisien apabila dengan berjalan kaki. Karena hal tersebut, manusia secara alami akan memilih untuk menggunakan transportasi dengan moda yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan.

Transportasi merupakan sarana untuk memindahkan barang ataupun manusia dalam jumlah kecil maupun besar dari suatu tempat ke tempat lainnya. Transportasi berperan sebagai sarana penghubung, mendekatkan, dan menjembatani pihak-pihak yang membutuhkan. Transportasi sangat dibutuhkan oleh banyak pihak karena transportasi dapat membantu kegiatan di sektor-sektor lain untuk mengangkut barang dan manusia. Transportasi adalah salah satu penggerak ekonomi di suatu wilayah karena kegiatan lain yang membutuhkan transportasi dapat dipenuhi sehingga kegiatan tersebut dapat berjalan lebih optimal dan memberikan dampak baik bagi industri maupun kemajuan suatu wilayah.

Berdasarkan tipe moda, transportasi terbagi dalam beberapa jenis, yaitu transportasi pribadi dan transportasi umum. Transportasi pribadi merupakan alat transportasi yang dimiliki oleh masing-masing individu. Secara umum, transportasi pribadi terbagi menjadi dua jenis berdasarkan jumlah roda, yaitu kendaraan beroda dua dan kendaraan beroda tiga. Transportasi umum merupakan alat transportasi yang tidak dimiliki oleh suatu individu. Kepemilikan dari transportasi umum kebanyakan berasal dari pemerintah maupun perusahaan, baik dari skala kecil maupun skala besar. Transportasi umum kebanyakan merupakan tipe moda yang memiliki kapasitas sedang hingga besar agar dapat memuat banyak penumpang. Transportasi umum merupakan transportasi penumpang dengan sistem sewa. Penumpang akan dikenakan sejumlah biaya sesuai dengan jarak tempuh penumpang selama menggunakan suatu kendaraan umum. Transportasi umum dan transportasi pribadi memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Salah satu kota metropolitan di Indonesia, Jakarta, merupakan salah satu kota dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi.

Berdasarkan data bulan Juni 2022, kepadatan penduduk DKI Jakarta mencapai 17.013 jiwa per km². Karena Jakarta merupakan salah satu pusat bisnis terbesar di Indonesia, Jakarta semakin dilirik oleh banyak angkatan kerja yang berada di luar Provinsi DKI Jakarta. Hal ini membuat Jakarta akan semakin padat dari tahun ke tahunnya. Karena aktivitas yang cukup padat, Jakarta merupakan salah satu kota yang memiliki tingkat kemacetan yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya masyarakat DKI Jakarta yang memilih untuk menggunakan transportasi pribadi untuk beraktivitas, sehingga hal ini membuat penumpukan kendaraan di ruas jalan tertentu.

Pemerintah telah menyiapkan lima kota penyangga dan tiga kabupaten penyangga DKI Jakarta untuk menanggulangi kepadatan penduduk tersebut. Kota-kota penyangga tersebut terdiri dari Kota Bogor, Kota Depok, Kota Tangerang, Kota Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Tangerang, dan Kabupaten Bekasi yang disebut dengan Kawasan Jabodetabek. Namun, hal ini menambah permasalahan baru karena lapangan kerja masih berpusat di DKI Jakarta sehingga banyak masyarakat dari Kawasan Bodetabek yang tetap beraktivitas di Jakarta. Arus kendaraan masuk ke dalam DKI Jakarta akan semakin banyak dan terus menumpuk di beberapa kawasan di Jakarta.

Pemerintah telah melakukan banyak terobosan transportasi umum yang layak untuk mendorong masyarakat menggunakan transportasi umum. Ada beberapa jenis transportasi publik yang dapat masyarakat gunakan untuk menunjang kebutuhan transportasi harian mereka, yaitu *Bus Rapid Transit* (BRT) TransJakarta, Angkutan Kota Mikrotrans, Moda Raya Terpadu (MRT) Jakarta, Lintas Raya Terpadu (LRT) Jakarta, dan Kereta Rel Listrik (KRL) Commuter Jabodetabek. Masing-masing jenis moda transportasi memiliki kelebihan tersendiri sehingga harapannya masyarakat dapat memilih moda transportasi umum yang sudah disediakan sesuai dengan kenyamanan masyarakat. Tak jarang masyarakat juga menggabungkan beberapa moda transportasi umum untuk mengantarkan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.

Kereta Rel Listrik (KRL) Commuter Jabodetabek merupakan salah satu moda transportasi yang menggunakan media kereta berbasis listrik. Karena moda transportasi ini menggunakan media rel kereta, moda transportasi ini tidak menambah kepadatan jalan raya. Dalam satu kali keberangkatan, KRL Commuter Jabodetabek dapat berisi hingga 12 rangkaian kereta dengan masing-masing rangkaian dapat diisi hingga 130 penumpang dengan konfigurasi duduk dan berdiri. KRL Jabodetabek dioperasikan oleh PT Kereta Commuter Indonesia yang merupakan anak perusahaan dari PT Kereta Api Indonesia (Persero). KRL Commuter Jabodetabek melayani pengangkutan penumpang dari kota menuju Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, dan sebaliknya. Harga layanan KRL Commuter Jabodetabek dimulai dari Rp5000 untuk 25 kilometer pertama dan penambahan Rp1000 untuk 10 kilometer selanjutnya. Tarif yang tergolong cukup murah dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan apabila menggunakan kendaraan pribadi.

Dengan segala kelebihan dan kenyamanan serta harga yang mampu dibayarkan oleh banyak lapisan masyarakat membuat layanan KRL Commuter Jabodetabek menjadi salah satu opsi

bagi masyarakat untuk bepergian sehingga kemacetan yang terjadi pada jalan di ibukota dapat berkurang. Berdasarkan laporan dari PT Kereta Commuter Indonesia, sepanjang Januari hingga Agustus 2022, rata-rata jumlah pengguna KRL Commuter Jabodetabek mencapai lebih dari 500.000 orang per harinya. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa sudah banyak masyarakat terutama pekerja yang berada di Jakarta maupun di Kawasan Penyangga Ibukota Jakarta yang memilih untuk menggunakan salah satu moda transportasi umum terutama dengan layanan KRL Commuter Jabodetabek. Saat ini KRL Commuter Jabodetabek memiliki 80 stasiun aktif yang tersebar di seluruh Kawasan Jabodetabek. Dengan banyaknya stasiun tersebut, pengguna KRL Commuter Jabodetabek pasti akan merasa kebingungan jika mereka tidak memiliki petunjuk untuk mengarahkan penumpang bepergian dari suatu stasiun ke stasiun lainnya. Karenanya dibutuhkan suatu peta berbasis graf yang dapat merepresentasikan daerah yang dilayani oleh KRL Commuter Jabodetabek dengan simpul sebagai stasiun dan sisi sebagai representasi relasi antar stasiun.

II. PENGERTIAN GRAF

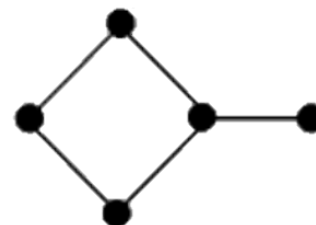
Graf merupakan sesuatu yang dapat merepresentasikan objek dan hubungan antar objek tersebut. Graf pertama kali dipakai untuk memecahkan masalah jembatan Königsberg pada tahun 1736. Graf terdiri dari himpunan simpul yang tidak kosong dan himpunan sisi yang menghubungkan antar simpul. Graf dapat didefinisikan sebagai berikut.

$G = (V, E)$	
V	= Himpunan simpul = $\{V_1, V_2, V_3, \dots, V_n\}$
E	= Himpunan sisi yang menghubungkan dua simpul = $\{E_1, E_2, E_3, \dots, E_n\}$

Berdasarkan ada atau tidak adanya gelang atau sisi ganda, graf terbagi menjadi dua jenis sebagai berikut.

1. Graf sederhana

Graf sederhana merupakan jenis graf yang tidak memiliki gelang atau sisi ganda pada graf tersebut.



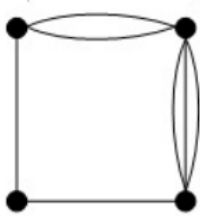
Gambar 2.1 Contoh graf sederhana

2. Graf tak-sederhana

Graf tak sederhana merupakan jenis graf yang tidak memiliki gelang atau sisi ganda pada graf tersebut. Graf tak sederhana terbagi menjadi dua jenis, yaitu

1. Graf ganda

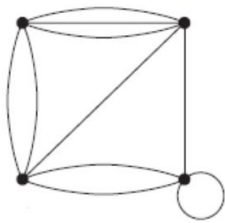
Jenis graf ini mengandung sisi ganda seperti contoh berikut.



Gambar 2.2 Contoh graf ganda

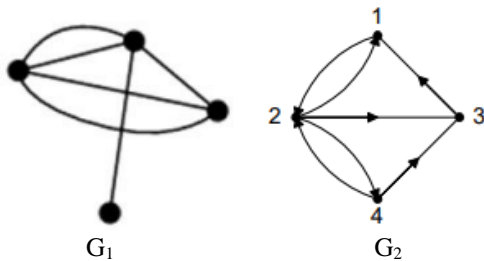
2. Graf semu

Jenis graf ini mengandung sisi ganda seperti contoh berikut.



Gambar 2.3 Contoh graf semu

Berdasarkan orientasi arah pada sisi dari suatu graf, graf dibedakan lagi menjadi dua jenis yaitu graf tak berarah yang sisinya tidak memiliki orientasi arah dan graf berarah yang sisinya memiliki orientasi arah.

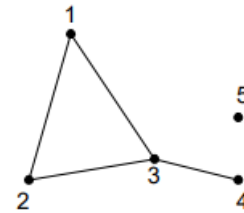


Gambar 2.4 Contoh graf tak berarah (G_1) dan graf berarah (G_2)

Graf memiliki beberapa terminologi seperti ketetanggaan, bersisian, simpul terpencil, graf kosong, derajat, lintasan, upagraf, dan graf berbobot.

1. Ketetanggaan

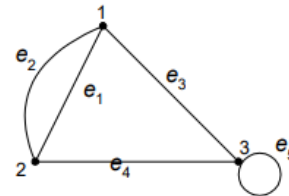
Tetangga dalam graf merupakan suatu kondisi ketika dua buah simpul berhubungan secara langsung. Berdasarkan Gambar 2.5, simpul 3 bertetangga dengan simpul 4 karena dihubungkan oleh suatu sisi, sedangkan simpul 1 dan simpul 4 tidak bertetangga karena tidak ada sisi yang secara langsung menghubungkan mereka.



Gambar 2.5 Graf kasus bertetangga

2. Bersisian

Dua buah graf dapat dikatakan bersisian apabila terhubung dengan suatu sisi. Hampir sama dengan ketetanggaan, tetapi melihat dari segi sisi. Berdasarkan gambar 2.6, e_4 bersisian dengan simpul 2 dan simpul 3, tetapi tidak bersisian dengan simpul 1.



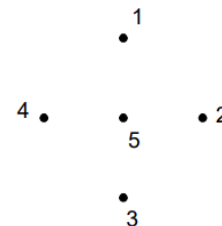
Gambar 2.6 Graf kasus bersisian

3. Simpul terpencil

Simpul terpencil merupakan suatu simpul yang tidak memiliki sisi yang bersisian dengannya ataupun tidak memiliki tetangga. Dalam Gambar 2.5, simpul 5 tidak bersisian dengan simpul mana pun, sehingga simpul 5 merupakan simpul terpencil.

4. Graf kosong

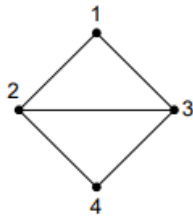
Graf kosong merupakan suatu graf yang memiliki himpunan sisi berupa himpunan kosong atau seluruh simpulnya tidak berkaitan satu sama lain.



Gambar 2.7 Contoh graf kosong

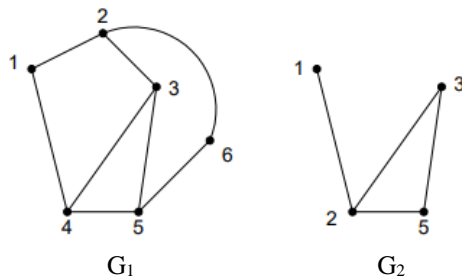
5. Derajat

Derajat dari suatu simpul merupakan jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Sebagai contoh, pada gambar 2.8, simpul 2 memiliki jumlah sisi tiga karena bersisian dengan simpul 1, simpul 3, dan simpul 4, sehingga pada graf tersebut, simpul 2 berderajat tiga.



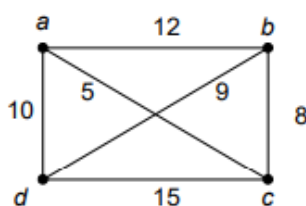
Gambar 2.8 Derajat suatu graf

6. Lintasan
Lintasan merupakan barisan berselang seling pada yang saling terhubung untuk membuat suatu lintasan. Sebagai contoh, pada Gambar 2.5, lintasan 1,2,3,4 adalah suatu lintasan yang memiliki barisan sisi (1,2), (2,3), (3,4). Panjang pada suatu lintasan dapat dihitung dari jumlah sisi yang membentuk lintasan tersebut. Pada contoh, lintasan 1,2,3,4 memiliki panjang lintasan 4. Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama dapat juga kita katakan sebagai suatu sirkuit.
7. Upagraf
Upagraf atau subgraf merupakan suatu komponen graf yang terpisah dari graf utamanya tetapi tetap mengikuti bentuk, ukuran, komponen lainnya. Sebagai contoh, G_2 merupakan upagraf dari graf G_1 yang masih mengadopsi bentuk dari G_1 .



Gambar 2.9 Upagraf

8. Graf berbobot
Graf berbobot merupakan suatu graf yang setiap sisinya diberikan suatu bobot. Sebagai contoh, pada Gambar 2.10, simpul a dan simpul b memiliki jarak 12. Simpul a dan simpul c memiliki jarak 5 atau 20, hal ini disebabkan karena untuk berjalan ke simpul c dari simpul a, kita dapat melewati simpul b terlebih dahulu baru menuju ke simpul c dari simpul b. Namun, kita dapat langsung menuju ke simpul c dari simpul a karena terdapat suatu sisi yang terhubung di antara kedua simpul tersebut.



Gambar 2.10 Contoh graf berbobot

Dari terminologi graf berbobot, kita dapat menggunakan terminologi tersebut untuk menyelesaikan beberapa masalah, salah satunya adalah persoalan pedagang keliling atau *travelling salesperson problem* (TSP). Pada TSP, diketahui sejumlah kota dan jaraknya antar kota. Seorang pedagang harus melakukan peningkatan efisiensi terhadap pengeluarannya, sehingga ia harus melakukan tur yang mengelilingi kota-kota tersebut namun dengan jarak terpendek dan harus kembali lagi ke kota asal keberangkatan. Dengan menggunakan terminologi ini, kita dapat mencari jarak terpendek atau bobot minimum dari graf peta dengan menjumlahkan sisi-sisi yang memiliki kemungkinan untuk memenuhi permintaan dari *travelling salesman problem* tersebut.

III. IMPLEMENTASI GRAF PADA PETA LAYANAN KRL COMMUTER JABODETABEK

Masyarakat khususnya di Ibukota Jakarta memerlukan transportasi untuk menunjang kebutuhan hidupnya sehari-hari. Padatnya aktivitas yang terjadi di Jakarta serta perpindahan penduduk yang terjadi secara cepat setiap harinya membuat transportasi menjadi salah satu hal utama yang harus dipenuhi selain dari kebutuhan sandang dan pangan. Tidak semua lapisan masyarakat memiliki kendaraan yang mumpuni serta aman untuk menunjang kebutuhan mereka, sehingga transportasi umum mungkin menjadi pilihan pertama serta satu-satunya bagi mereka.

PT Kereta Commuter Indonesia menawarkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut sekaligus untuk mengurangi kemacetan yang ada di Kawasan Jabodetabek, yaitu KRL Commuter Jabodetabek. Saat ini KRL Commuter Jabodetabek melayani transportasi dengan moda kereta rel listrik yang beroperasi di lebih dari delapan puluh stasiun yang tersebar di kawasan Jabodetabek. Perjalanan kereta dari suatu stasiun ke stasiun lain telah diatur oleh PT Kereta Commuter Indonesia agar perjalanan menjadi lebih nyaman, lebih aman, dan efektif.

Saat ini stasiun transit terbesar dan tersibuk yang dilayani oleh KRL Commuter Jabodetabek adalah stasiun Manggarai. Saat ini Stasiun Manggarai melayani persilangan antara kereta dengan tujuan akhir Cikarang dan tujuan akhir Bogor. Kedua tujuan akhir tersebut memiliki permintaan yang tinggi sehingga banyak kereta yang melewati Stasiun Manggarai dan menyebabkan persilangan kereta. Persilangan kereta ini mengakibatkan terhambatnya perjalanan kereta dan membuat kereta “mengantre” sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mencapai stasiun akhir menjadi lebih lama dari waktu yang seharusnya. Hal ini membuat penumpang sebagai konsumen merasa dirugikan dari sisi waktu tempuh.

Sampai saat ini PT Kereta Commuter Indonesia terus berinovasi dan meningkatkan pelayanannya agar perjalanan tidak terhambat akibat persilangan yang dialami oleh Stasiun Manggarai. PT Kereta Commuter Indonesia melakukan *switch over* pada jalur kereta agar dapat melakukan peningkatan sistem dan persinyalan kereta. Saat ini sudah dilakukan enam kali *switch over* pada Stasiun Manggarai. *Switch over* akan menukar jalur kereta di dalam Stasiun Manggarai sehingga rute pada

KRL Commuter Jabodetabek menjadi berubah di setiap *switch over*-nya. Hal ini menimbulkan masalah baru karena banyak penumpang yang kebingungan untuk menggunakan kereta apa dan bagaimana cara mereka menempuh dari stasiun keberangkatan hingga stasiun tujuan mereka. Hal ini juga membuat bingung para pengguna KRL Commuter Jabodetabek yang baru pertama kali menggunakan jasa Commuter Line.

PT Kereta Commuter Indonesia memberikan solusi berupa petunjuk arah keberangkatan KRL Commuter atau peta rute KRL Commuter pada setiap pergantian periode *switch over*. Berikut ini adalah peta rute KRL Commuter Jabodetabek dalam *switch over* keenam yang disediakan oleh PT Kereta Commuter Indonesia.



Gambar 3.1 Peta Rute KRL Commuter Jabodetabek

Berdasarkan peta rute KRL Commuter Jabodetabek di atas, kita menemukan aplikasi graf dari peta tersebut. Pada peta, simpul merupakan nama-nama stasiun yang beroperasi dan sisi graf merupakan penghubung antara kedua simpul atau stasiun tersebut. KRL Commuter Jabodetabek memiliki lima jalur operasi kereta. Jalur tersebut di antaranya adalah KRL Commuter Lin Bogor dengan relasi Stasiun Jakarta Kota – Bogor/Nambo, KRL Commuter Lin Lingkar Cikarang dengan relasi Stasiun Jatinegara - Manggarai – Cikarang, KRL Commuter Lin Rangkasbitung dengan relasi Stasiun Tanah Abang – Rangkasbitung, KRL Commuter Lin Tanjung Priok dengan relasi Stasiun Jakarta Kota – Tanjung Priok, dan KRL Commuter Lin Tangerang dengan relasi Stasiun Duri –

Tangerang. Setiap jalur KRL Commuter Jabodetabek memiliki warna jalurnya masing masing, seperti Lin Bogor dengan warna merah, Lin Cikarang dengan warna biru, Lin Rangkasbitung dengan warna hijau, Lin Tanjung Priok dengan warna merah muda, dan Lin Tangerang dengan warna coklat. Hal ini dimaksudkan agar pengguna KRL Commuter Jabodetabek dapat menentukan kereta mana yang harus ditempuh oleh pengguna layanan KRL Commuter Jabodetabek. Hal ini akan lebih berguna apabila pengguna berada di stasiun yang tidak searah dengan stasiun tujuan. Ketika hal tersebut terjadi, PT Kereta Commuter Indonesia telah menyiapkan beberapa stasiun transit, yaitu Stasiun

Manggarai sebagai penghubung Lin Bogor dengan Lin Cikarang, Stasiun Duri sebagai penghubung Lin Cikarang dengan Lin Tangerang, dan Stasiun Tanah Abang sebagai penghubung Lin Cikarang dengan Lin Rangkasbitung. Hal ini akan semakin memudahkan pengguna jasa KRL Commuter Jabodetabek untuk bepergian ke stasiun mana pun selama masih dilayani oleh KRL Commuter Jabodetabek dengan Lin apa pun.

Beberapa Stasiun juga ditambahkan dengan lambang LRT seperti pada stasiun Cawang dan Stasiun Sudirman, lambang KA Bandara seperti pada Stasiun Manggarai, Stasiun Sudirman, Stasiun Duri, dan Stasiun Batu Ceper, serta lambang MRT seperti pada Stasiun Sudirman. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan integrasi antar moda transportasi umum yang ada di Kawasan Jabodetabek. Pada peta, Lin Bogor, Lin Tanjung Priok, Lin Tagerang, dan Lin Rangkasbitung merupakan sebuah lintasan seperti pada lintasan graf. Lin Cikarang adalah satu satunya lin yang merupakan sebuah sirkuit walaupun hanya dapat dihitung apabila stasiun awal berada di Stasiun Jatinegara dan berakhir di Stasiun Jatinegara.

IV. CONTOH SIMULASI PERJALANAN DENGAN MODA KRL COMMUTER JABODETABEK

Penulis akan membuat simulasi perjalanan KRL Commuter Jabodetabek dari Stasiun Bekasi Menuju Stasiun Tanjung Priok. Setelah melewati gerbang pembayaran, terdapat beberapa cara untuk menuju ke Stasiun Tanjung Priok dari Stasiun Bekasi.

Cara pertama adalah dengan menggunakan Lin Cikarang ke arah kota dengan Stasiun transit pertama adalah Stasiun Manggarai. Setelah sampai di Stasiun Manggarai, langkah selanjutnya adalah menaiki Lin Bogor yang akan mengarah ke Stasiun Cikini kemudian turun di Stasiun Jakarta Kota sebagai stasiun transit kedua. Setelah itu, kita dapat menaiki Lin Tanjung Priok dari Stasiun Jakarta Kota dengan tujuan akhir Stasiun Tanjung Priok.

Cara kedua yang dapat kita lakukan adalah dengan menaiki Lin Cikarang ke arah kota dengan stasiun transit di Stasiun Kampung Bandan. Setelah sampai di Stasiun Kampung Bandan, kita dapat melanjutkan perjalanan dengan Lin Tanjung Priok dengan tujuan akhir Stasiun Tanjung Priok.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan pada bagian I, II, III, dan IV, dapat kita simpulkan bahwa peta merupakan sesuatu yang penting untuk diimplementasikan agar masyarakat khususnya pengguna maupun calon pengguna KRL Commuter Jabodetabek dapat memahami dan mengerti jalur kereta yang akan mereka tumpangi dengan mengetahui stasiun mana saja yang akan dilewati oleh Lin tertentu dan bagaimana cara penumpang untuk bisa bepergian dari suatu stasiun ke stasiun lain dengan menggunakan moda Transportasi umum KRL Commuter Jabodetabek. Hal ini tentu saja perlu diimplementasikan agar meminimalkan pengguna KRL Commuter Jabodetabek yang tersesat. Pembuatan peta dalam hal ini peta KRL Commuter Jabodetabek dapat menggunakan teori dari graf dan akan lebih mudah untuk dibaca apabila peta tersebut diimplementasikan dengan teori graf.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Allah SWT. karena berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Dr. Rinaldi Munir sebagai dosen Matematika Diskrit K3 yang telah membimbing penulis dan memberikan banyak pelajaran selama proses pengajaran mata kuliah ini. Makalah ini masih jauh dari kata sempurna sehingga harapannya makalah ini dapat dievaluasi lebih lanjut dan dikembangkan agar menjadi lebih sempurna. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh teman-teman dan keluarga yang membantu kelancaran proses pembuatan makalah ini.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi (2022). Graf (Bagian 1). *Slide Bahan Kuliah IF2120 matematika Diskrit*, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>, diakses pada 10 Desember 2022
- [2] Munir, Rinaldi (2022). Graf (Bagian 3). *Slide Bahan Kuliah IF2120 matematika Diskrit*, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>, diakses pada 10 Desember 2022
- [3] *Peta Rute Loopline*, Diakses pada 11 Desember 2022 dari KRL: <https://www.krl.co.id/peta-rute-loopline/>.
- [4] Fatimah, Siti. (2019). *Pengertian dan Ruang Lingkup Transportasi. Pengantar Transpotrasi*. Indonesia.
- [5] *Jakarta Pusat Jadi Wilayah Terpadat di Ibukota per Juni 2022*. Diakses pada 9 Desember 22 dari databoks: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/10/09/jakarta-pusat-jadi-wilayah-terpadat-di-ibu-kota-per-juni-2022#:~:text=Secara%20keseluruhan%2C%20luas%20wilayah%20Provi,nsi.mencapai%2017.013%20jiwa%20Fkm%20persegi.>

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.

Bandung, 12 Desember 2022



Agsha Athalla Nurkareem
13521027