

Pencarian Rute Terbaik Pengiriman Barang Menggunakan Algoritma Breadth-First Search

Daffa Rizky Deovalent Zudianta

Teknik Informatika, STMIK Pranata Indonesia, daffarizkyd@gmail.com

Amanda

Komputerisasi Akuntansi, STMIK Pranata Indonesia, amanda.saad1123@gmail.com

Abstract

Route is the distance traveled in an expedition from one area to another, and requires different distances. Searching for the best route is needed to optimize the delivery of goods, the best route here leads to the fastest travel time. Route problems are often one of the causes of late delivery of goods to customers. In this study, the methods used in data collection were observation, literature study, and documentation study. Observation by direct observation to the related object, literature study by collecting information data through literature relevant to the research title, then documentation study to obtain data through document review and review. The Breadth-First Search algorithm which is implemented with the Traveling Salesman Problem is used in calculating the best route search here. And also using graph theory in the solution which is then developed in an android-based application and Google Maps.

Keywords: Breadth-First Search, Best Route, Traveling Salesman Problem

Abstrak

Rute merupakan jarak tempuh yang diperlukan dalam ekspedisi dari satu wilayah ke wilayah yang lain, dan membutuhkan jarak tempuh yang berbeda. Pencarian rute terbaik diperlukan untuk mengoptimalkan pengiriman barang, rute terbaik disini lebih mengarah kepada waktu tempuh tercepat. Masalah rute sering menjadi salah satu penyebab terlambatnya pengiriman barang kepada customer. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah observasi, studi pustaka, dan studi dokumentasi. Observasi dengan melakukan pengamatan langsung ke obyek yang terkait, studi pustaka dengan mengumpulkan data informasi melalui literature yang relevan dengan judul penelitian, lalu studi dokumentasi memperoleh data melalui pengkajian dan penelaahan dokumen. Algoritma Breadth-First Search yang diimplementasikan dengan Travelling Salesman Problem digunakan dalam perhitungan pencarian rute terbaik disini. Dan juga menggunakan teori graph pada penyelesaiannya yang kemudian dikembangkan dalam sebuah aplikasi berbasis android dan Google Maps.

Kata Kunci: Breadth-First Search, Rute Terbaik, Travelling Salesman Problem

I. PENDAHULUAN

Rute adalah jarak tempuh yang diperlukan dalam pengiriman barang (Ekspedisi) dari satu wilayah ke wilayah lain dan membutuhkan jarak dan waktu tempuh yang berbeda-beda. Pencarian rute terbaik untuk mengoptimalkan pengiriman barang. lebih mengarah kepada waktu tempuh tercepat. Karena pencarian rute terbaik dipengaruhi dengan kondisi fisik jalan, kapasitas jalan yang dilewati dan kemacetan yang terjadi (Anam et al., 2016).

Menurut Burg (Lyson:2000, baris beberapa halaman berapa) “ekspedisi merupakan integritas dari transportasi, pengadaan, dan aktivitas pergudangan dalam menyediakan alat yang berbiaya efektif”.

Estimasi waktu yang efisien dan jarak tempuh yang dekat dapat membantu mengurangi pengeluaran biaya operasional. Driver yang bekerja pada bidang pengiriman barang dituntut untuk bisa mengirimkan barang permintaan customer dengan segera. Masalah rute sering menjadi salah satu penyebab terlambatnya pengiriman barang kepada customer, dikarenakan banyaknya titik tujuan pengiriman yang menyebabkan banyak juga rute jalan yang dapat dilewati.

Dalam pencarian rute terbaik, perhitungan dapat dilakukan dengan beberapa macam metode, salah satunya metode Breadth-First Search (BFS). Metode ini menuntun pencarian solusi dengan

menghitung berapa jauh titik tujuan (goal) dari titik awal (node). Dari sekian banyak rute, akan dipilih titik rute yang paling baik menuju goal. Metode BFS akan diimplementasikan dengan metode Travelling Salesman Problem dalam penyelesaian pencarian rute terbaik pengiriman barang.

II.METODE PENELITIAN

Data Awal

Data yang didapat dari PT. Adiguna Pratama Jaya adalah data shipment atau pengiriman pada periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober tahun 2021. Data awal pada penelitian ini mencakup semua pengiriman barang sebelum data tersebut masuk ke proses selanjutnya. Dalam pengolahan data awal, akan dilakukan beberapa tahapan agar pada akhirnya didapatkan data yang bisadigunakan pada tahap berikutnya.

Data awal setelah diolah

Variabel input dinyatakan sebagai data serta kriteria-kriteria dalam pengambilan keputusan. Variabel input yang terdapat pada data pengiriman adalah Nomor Kendaraan (Vehicle Number), Tipe Kendaraan (Vehicle Type), titik awal (Origin), dan titik tujuan (Destination).

Variabel Target dinyatakan sebagai hasil penelitian dari variabel input. Variabel target dari penelitian ini berisikan “Destination” dan “Destination City”.

Data yang sudah ada selanjutnya dilakukan pemilihan terhadap parameter yang akan dianalisis. Parameter yang diambil adalah atribut dari data shipment yang telah didapatkan.

Data awal setelah diolah berdasarkan Destination City disebutkan satu persatu.

Area Bekasi: Pada Shipment Periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober, terdapat 12 kali pengiriman yang bertujuan ke Area Bekasi yang meliputi Cikarang dan Cibitung.

Area Bogor: Pada Shipment Periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober, terdapat 14 kali pengiriman yang bertujuan ke Area Bogor

Tabel 1. Destination Area Bekasi

No.	Destination	Destination City
1	PT. ZENSHO INDONESIA	BEKASI
2	GRITA ARTHA KREAMINDO, PT	BEKASI
3	PT. MONDELEZ INDONESIA MANU	BEKASI
4	PT. SEKAR LAUT TBK	BEKASI
5	PT. URC INDONESIA HAMPARAN INDAH	BEKASI
6	REJEKI, PT	BEKASI
7	PT. URC INDONESIA PT. MONDELEZ	BEKASI
8	INDONESIA MANU	BEKASI
9	PT. NIRAMAS UTAMA	BEKASI
10	SUKANDA DJAYA	BEKASI
11	PT. SEKAR LAUT TBK AVENZEL HOTEL &	BEKASI
12	CONVENTION	BEKASI

Tabel 2. Destination Area Bogor

No.	Destination	Destination City
1	SENTUL DAMAI RESORT, PT	BOGOR
2	PT. RESIK MITRA ANUGERAH	BOGOR
3	PT. CHOCOMORY COKELAT PERS	BOGOR
4	BOGOR LIFE SCIENCE AND TEC	BOGOR
5	PT. BOGOR RAYA DEVELOPMENT	BOGOR
6	PT. BOGOR RAYA DEVELOPMENT	BOGOR
7	PT. BOGOR RAYA ESTATINDO	BOGOR
8	PT.DWI PUTRI SELARAS	BOGOR
9	GUDANG DRY GOODS SENTUL	BOGOR
10	IKEA SENTUL CITY BOGOR	BOGOR
11	PT. DIAN ANUGRAH SEJAHTERA	BOGOR
12	PT. JELAJAH HANDAL LINTASAN	BOGOR
13	PT. ROYAL SAFARI INDONESIA	BOGOR
14	PT. DIAN ANUGRAH SEJAHTERA	BOGOR

Tabel 3. Destination Tangerang

No.	Destination	Destination City
1	ISS JASA FASILITAS, PT	TANGERANG
2	LOTTEMART INDONESIA, PT	TANGERANG
3	PT. ISS INDONESIA	TANGERANG
4	GRAND ZURI BSD CITY	TANGERANG
5	ALFA BINTARO	TANGERANG
6	TRANS RETAIL INDONESIA, PT	TANGERANG
7	PT. SUSHI TEI INDONESIA	TANGERANG
8	GRAND ZURI BSD CITY	TANGERANG
9	PT. FORMOSA INGREDIENT FAC	TANGERANG
10	UD KARYA PRATAMA	TANGERANG
.....		
35	SEVARA KITCHEN	TANGERANG
36	PT. SERPONG REGENCY HOTEL	TANGERANG
37	IKEA ALAM SUTERA	TANGERANG
38	PT. SUSHI TEI INDONESIA	TANGERANG
39	PT CAHAYA GRAHA KENCANA	TANGERANG
40	PT. ISS INDONESIA	TANGERANG
41	IKEA ALAM SUTERA	TANGERANG
42	PT CAHAYA GRAHA KENCANA	TANGERANG
43	PT. ISS INDONESIA	TANGERANG
44	PT. JCO DONUT & COFFEE	TANGERANG

Area Depok: pada Shipment Periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober, terdapat 4 kali pengiriman yang bertujuan ke Area Depok.

Area DKI Jakarta: Pada Shipment Periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober, terdapat 140 kali pengiriman yang bertujuan ke Area DKI Jakarta

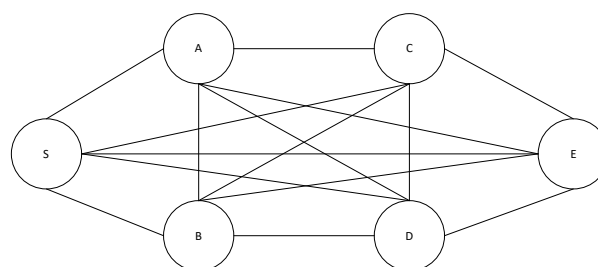
yang meliputi Jakarta Timur, Jakarta Barat, Jakarta Utara, Jakarta Selatan, dan Jakarta Pusat.

Area Tangerang: Pada Shipment Periode bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober, terdapat 44 kali pengiriman yang bertujuan ke Area Tangerang yang meliputi Tangerang Kota dan Tangerang Selatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Area DKI Jakarta

Terdapat 5 titik pengiriman pada area jakarta yang dijelaskan seperti pada Graph, dimulai dari simpul S menuju simpul A, B, C, D, E

**Gambar 1.** Graph pemetaan lokasi Area Jakarta**Tabel 4.** Lokasi simpul area DKI Jakarta

Simpul	Keterangan Lokasi
S	PT. LF Logistic Site Diversey, Pondok Ungu Bekasi
A	PT. Saksi-saksi Yehuwa Indonesia, Jakarta Pusat
B	PT. Bintoro Sinergi Korpora, Jakarta Selatan
C	Pondok Indah Office Tower, Jakarta Selatan
D	PT. Carefastindo, Jakarta Barat
E	The Dharmawangsa Hotel, Jakarta Selatan

Dari data pada graph gambar 1 maka dapat dicari Rute terbaik dengan menggunakan Algoritma Breadth-First Search sebagai berikut

Tabel 5. Perhitungan pencarian rute DKI Jakarta dengan BFS

Simpul	Simpul Hidup
S	A, B
A	B, C, D
B	C,D,E
C	D,E
D	E
E	Simpul Akhir

Kolom simpul adalah titik yang sedang disinggahi, sedangkan kolom Simpul hidup adalah Antrean titik yang akan disinggahi selanjutnya. Untuk jelasnya adalah sebagai berikut:

1. Driver berada pada titik awal, titik S yang selanjutnya akan bergerak menuju titik A atau B, dan titik S disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi.
2. Setelah sampai pada titik A, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik B, C, atau D. dan titik A disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi setelah S.
3. Setelah sampai pada titik B, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik C, D, atau E. dan setelahnya titik B disimpan dalam antrean yang sudah dikunjungi setelah titik S dan A.
4. Terus lakukan berulang kali hingga mendapat titik goal yaitu titik Akhir E
5. Setelah semua titik dikunjungi dan mencapai titik akhir, maka didapat rangkaian S, A, B, C, D, E. adalah rangkaian yang sudah dikunjungi dan disimpan untuk selanjutnya diimplementasikan dengan Travelling Salesman Problem.

Setelah semua titik dikunjungi, maka dapat diketahui berapa jauh jarak antar titik yang ada. Sesuai table 6

Maka untuk mengoptimalkan jarak menggunakan TSP adalah:

1. Dari titik S, kemudian menuju titik B dengan jarak terpendek 9Km
2. Selanjutnya dari titik B menuju titik E dengan jarak terpendek 12Km
3. Selanjutnya dari titik E menuju titik C dengan jarak terpendek 5Km

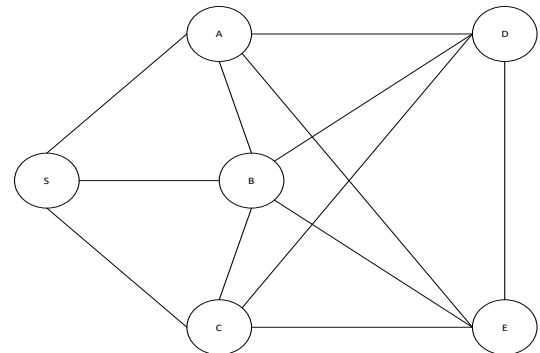
Tabel 6. Jarak antar titik area DKI Jakarta

	S	A	B	C	D	E
S	0	22	9	38	34	25
A	22	0	24	8	9	13
B	9	22	0	41	27	12
C	38	8	41	0	15	5
D	34	9	27	15	0	13
E	25	13	12	5	13	0

4. Selanjutnya dari titik C menuju titik A dengan jarak terpendek 8Km
5. Setelah titik A maka akan mencapai titik terakhir D dengan jarak terpendek 8Km
6. Selanjutnya kembali ke titik awal, titik S

Kemudian diketahui rute terbaik pengiriman dari titik S adalah S-B-E-C-A-D-S dengan total jarak 79Km.

Area Tangerang

**Gambar 2.** Graph Pemetaan Area Tangerang

Terdapat 5 titik pengiriman pada area Tangerang yang dijelaskan seperti pada Graph, dimulai dari simpul S menuju simpul A, B, C, D, E

Tabel 7. Lokasi simpul area Tangerang

Simpul	Keterangan Lokasi
S	PT. LF Logistic Site Diversey, Pondok Ungu Bekasi
A	Ikea Alam Sutera, Kota Tangerang
B	PT. ISS Indonesia, Tangerang Selatan
C	Shaburi Kintan Living World, Kota Tangerang
D	Toko Bumbu Dapur, Kota Tangerang
E	PT. Sushi Tei, Kota Tangerang

Dari data pada graph gambar 2 maka dapat dicari Rute terbaik dengan menggunakan Algoritma Breadth-First Search sebagai berikut:

Tabel 8. Perhitungan pencarian rute area Tangerang dengan BFS

Simpul	Simpul Hidup
S	A, B, C
A	B, D, E
B	C,D,E
C	D,E
D	E
E	Simpul Akhir

Kolom simpul adalah titik yang sedang disinggahi, sedangkan kolom Simpul hidup adalah Antrean titik yang akan disinggahi selanjutnya. Untuk jelasnya adalah sebagai berikut:

1. Driver berada pada titik awal, titik S yang selanjutnya akan bergerak menuju titik A, B atau C dan titik S disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi.
2. Setelah sampai pada titik A, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik B, D atau E. dan titik A disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi setelah S.
3. Setelah sampai pada titik B, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik C, D, atau E. dan setelahnya titik B disimpan dalam antrean yang sudah dikunjungi setelah titik S dan A.
4. Terus lakukan berulang kali hingga mendapat titik goal yaitu titik Akhir E

5. Setelah semua titik dikunjungi dan mencapai titik akhir, maka didapat rangkaian S, A, B, C, D, E. adalah rangkaian yang sudah dikunjungi dan disimpan untuk selanjutnya diimplementasikan dengan Travelling Salesman Problem.

Setelah semua titik dikunjungi, maka dapat diketahui berapa jauh jarak antar titik yang ada. Sebagai berikut:

Tabel 9. Jarak antar titik area Tangerang

	S	A	B	C	D	E
S	0	50	48	-	52	-
A	50	0	13	-	8	20
B	48	13	0	12	20	20
C	-	-	12	0	6	10
D	52	8	20	6	0	6
E	-	20	20	10	6	0

Maka untuk mengoptimalkan jarak menggunakan TSP adalah:

1. Dari titik S, kemudian menuju titik B dengan jarak terpendek 48Km
2. Selanjutnya dari titik B menuju titik C dengan jarak terpendek 12Km
3. Selanjutnya dari titik C menuju titik D dengan jarak terpendek 6Km
4. Selanjutnya dari titik D menuju titik E dengan jarak terpendek 6Km
5. Setelah titik E maka akan mencapai titik terakhir A dengan jarak terpendek 11Km
6. Selanjutnya kembali ke titik awal, titik S

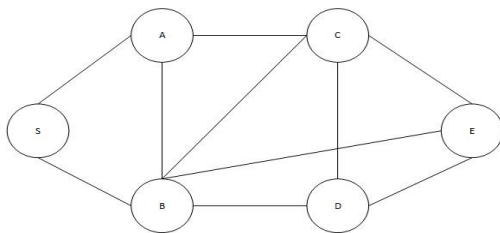
Kemudian diketahui rute terbaik pengiriman dari titik S adalah S-B-C-D-E-A-S dengan total jarak 133Km

Area Bogor

Terdapat 5 titik pengiriman pada area Tangerang yang dijelaskan seperti pada Graph, dimulai dari simpul S menuju simpul A, B, C, D, E

Tabel 10. Jarak antar titik area Tangerang

Simpul	Keterangan Lokasi
S	PT. LF Logistic Site Diversey, Pondok Ungu Bekasi
A	Gudang Drygoods, sentul
B	Ikea Sentul
C	PT. Bogor Raya Estatindo, Bogor
D	Bogor Raya Development
E	BLST, Bogor Life Science and Technology

**Gambar 3.** Graph pemetaan Area Bogor

Dari data pada graph gambar 3 maka dapat dicari Rute terbaik dengan menggunakan Algoritma Breadth-First Search sebagai berikut:

Tabel 11. Perhitungan pencarian rute area Bogor dengan BFS

Simpul	Simpul Hidup
S	A, B
A	B, C, D
B	C,D,E
C	D,E
D	E
E	Simpul Akhir

Kolom simpul adalah titik yang sedang disinggahi, sedangkan kolom Simpul hidup adalah Antrean titik yang akan disinggahi selanjutnya. Untuk jelasnya adalah sebagai berikut:

1. Driver berada pada titik awal, titik S yang selanjutnya akan bergerak menuju titik A atau B, dan titik S disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi.
2. Setelah sampai pada titik A, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik B, C, atau D.

dan titik A disimpan didalam antrean yang sudah dikunjungi setelah S.

3. Setelah sampai pada titik B, driver bisa melanjutkan perjalanan menuju titik C, D, atau E. dan selanjutnya titik B disimpan dalam antrean yang sudah dikunjungi setelah titik S dan A.
4. Terus lakukan berulang kali hingga mendapat titik goal yaitu titik Akhir E
5. Setelah semua titik dikunjungi dan mencapai titik akhir, maka didapat rangkaian S, A, B, C, D, E. adalah rangkaian yang sudah dikunjungi dan disimpan untuk selanjutnya diimplementasikan dengan Travelling Salesman Problem.

Setelah semua titik dikunjungi, maka dapat diketahui berapa jauh jarak antar titik yang ada. Sebagai berikut:

Tabel 12. Jarak antar titik area Bogor

	S	A	B	C	D	E
S	0	47	54	-	-	-
A	47	0	8	-	-	-
B	54	8	0	10	11	10
C	-	-	10	0	6	9
D	-	-	-	-	0	5
E	-	-	-	-	5	0

Maka untuk mengoptimalkan jarak menggunakan TSP adalah:

1. Dari titik S, kemudian menuju titik A dengan jarak terpendek 47Km
2. Selanjutnya dari titik A menuju titik B dengan jarak terpendek 8Km
3. Selanjutnya dari titik B menuju titik C dengan jarak terpendek 10Km
4. Selanjutnya dari titik C menuju titik D dengan jarak terpendek 6Km
5. Setelah titik D maka akan mencapai titik terakhir E dengan jarak terpendek 5Km

Kemudian diketahui rute terbaik pengiriman dari titik S adalah S-A-B-C-D-E dengan total jarak 76Km

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pencarian rute terbaik menggunakan Algoritma Breadth-First Search dapat dengan efektif diimplementasikan dengan metode Travelling Salesman Problem dalam proses pencariannya.

V. REFERENSI

- Algoritma dan Pemrograman. (n.d.). (n.p.): Penerbit Andi.
- Anam, S. (2016). Pencarian Rute Terbaik Menggunakan Logika Fuzzy dan Algoritma Semut.
- Anwari, A., & Hozairi, H. (2019). Perbandingan Algoritma Breadth First Search dan Dijkstra untuk Penentuan Rute Terpendek Pengiriman Barang Unilever. *Mnemonic: Jurnal Teknik Informatika*, 2(1), 67-72.
- Basuki, M. (2017). Penentuan Rute Optimum Distribusi Produk PT Indmira Berdasarkan Jarak. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 5(1).
- Fundamental Manajemen Logistik: Fungsi Logistik dalam Implementasi dan Operasi. (2020). (n.p.): Prenada Media.
- Kandaga, T., & Hapendi, A. (2008). Evaluasi dan Usaha Optimalisasi Algoritma Depth First Search dan Breadth First Search dengan Penerapan pada Aplikasi Rat Race dan Web Peta. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(1), 219304.
- Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android. (2015). (n.p.): Elex Media Komputindo.
- Metode Penalaran dalam Kecerdasan Buatan - Rajawali Pers. (n.d.). (n.p.): PT. RajaGrafindo Persada.
- Muktitama, E. G. (2020, October). PERANCANGAN APLIKASI MOBILE PENENTUAN JALUR TOL DAN TARIF MENGGUNAKAN METODE BREADTH FIRST SEARCH. In *Seminar Informatika Aplikatif Polinema* (pp. 112-117).
- Putra, N. B. M., & Hastuti, K. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Android Wisata Kota Semarang Menggunakan Algoritma BFS. *Teknik Informatika*.
- Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Transmisi RBS. (2020). (n.p.): Yayasan Kita Menulis.
- Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. (n.d.). (n.p.): Penerbit Andi.
- Tarmiandi, S., Astuti, E. Z., & Astuti, S. (2018, July). Implementasi Algoritma Breadth First Search Pada Pencarian Rute Terpendek Tempat Kos Di Semarang Tengah. In *Proceeding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 524-528).
- Teknik Pemilihan Rute dan Moda Angkutan Perairan Daratan (Teori dan Implementasi). (2021). (n.p.): Penerbit Adab.
- The Traveling Salesman Problem and Its Variations. (2006). Belanda: Springer US.
- Wibowo, A., & Fathurrahman, F. (2011). Implementasi Algoritma Breadth First Search Dan Obstacle Detection Dalam Penelusuran Labirin Dinamis Menggunakan Robot Lego. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, 4(1), 15-22.
- Zai, D., Budiati, H., & Berutu, S. S. (2016). Simulasi Rute Terpendek Lokasi Pariwisata Di Nias Dengan Metode Breadth First Search Dan Tabu Search. *JURNAL SAINS DAN KOMPUTER (INFACT)*, 1(2).