

**ANALISIS PENGIRIMAN PRODUK MAKANAN SETENGAH  
JADI DI PT EKA BOGA INTI UNTUK WILAYAH  
JABODETABEK DENGAN METODE  
TRAVELLING SALESMAN PROBLEM**

Oleh:

**Samantha Astari Kusuma**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya  
*samantha.astari@gmail.com*

Dosen Pembimbing:

**Prof. Dr. Surachman, SE, MSIE**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya  
*surachman@ub.ac.id*

**Abstract :** This study aims to find the route with the best distance and travel time. The best distance calculation and travel time by comparing the delivery route of semi-finished food products to PT Eka Boga Inti which is engaged in fast food with alternative routes obtained from Google Maps. The initial and alternative route data is calculated by the Travelling Salesman Problem method and processed using WinQSB software. The method of Traveling Salesman Problem can show a route that has an effective and efficient distance for the delivery of semi-finished food products. The data were collected using observation, interview, and documentation method and data analysis method used was Travelling Salesman Problem method by taking into account route distance, travel time, and GPS data obtained from company and Google Maps. The results of calculation and data analysis using the method of Traveling Salesman Problem processed with WinQSB software shows an alternative route based on the distance and travel time is shorter than the company's initial route. The use of the Traveling Salesman Problem Method using Google Maps applied with WinQSB can be used to evaluate delivery routes.

**Keywords:** Travelling Salesman Problem , Fast Food, Distance, Time, Google Maps, WinQSB

**Abstrak :** Penelitian ini bertujuan untuk mencari rute dengan jarak dan waktu tempuh perjalanan yang terbaik. Perhitungan jarak dan waktu tempuh perjalanan yang terbaik dengan membandingkan rute pengiriman produk makanan setengah jadi pada PT Eka Boga Inti yang bergerak dibidang makanan cepat saji dengan rute alternatif yang didapat dari Google Maps. Data rute awal dan alternatif dihitung dengan metode *Travelling Salesman Problem* dan diolah dengan menggunakan software WinQSB. Metode Travelling Salesman Problem dapat menunjukkan rute yang memiliki jarak yang efektif dan efisien untuk pengiriman produk makanan setengah jadi. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi serta metode analisis data yang digunakan adalah

metode *Travelling Salesman Problem* dengan memperhitungkan jarak rute, waktu tempuh, serta data GPS yang didapatkan dari perusahaan dan Goggle Maps. Hasil perhitungan dan analisis data menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* yang diolah dengan software WinQSB menunjukkan rute alternatif berdasarkan jarak dan waktu tempuh perjalanan lebih singkat dibandingkan dengan rute awal perusahaan. Penggunaan Metode *Travelling Salesman Problem* dengan menggunakan Google Maps yang diterapkan dengan WinQSB dapat digunakan untuk mengevaluasi rute pengiriman.

**Kata kunci:** *Travelling Salesman Problem* , Makanan Cepat Saji, Jarak, Waktu, *Google Maps*, WinQSB.

## I.PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Usaha dalam bidang kuliner di Indonesia dewasa merupakan sebuah hal yang semakin berkembang. Pertumbuhan usaha dalam bidang kuliner di Indonesia berada pada 7 sampai 14 persen per tahun dalam lima tahun terakhir (Financial Times, 2018). Peningkatan angka pertumbuhan usaha di bidang kuliner dikarenakan oleh kebutuhan masyarakat, terutama masyarakat kota-kota besar. Pola hidup masyarakat perkotaan sangat berpengaruh pada kebiasaan membeli makanan daripada memasak sendiri, selain faktor lain seperti gaya hidup praktis dan cepat serta gengsi.

Makanan cepat saji (fast food) merupakan sebuah alternatif yang dikenal masyarakat luas untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan pangan yang cepat dan mudah untuk dibeli / dikonsumsi. Definisi makanan cepat saji atau fast food menurut Oxford Dictionary adalah makanan yang dapat diolah dan disajikan dalam waktu yang singkat (hitungan

beberapa menit), disajikan di snack bar dan restoran sebagai makanan yang cepat dikonsumsi atau mudah untuk dibawa pergi. Makanan cepat saji (fast food) hadir bagi individu yang sibuk dalam kegiatan ataupun pekerjaan sehingga tidak memiliki waktu untuk untuk makan dan memilih makanan cepat saji sebagai salah satu alternatif.

HokBen (Hoka Hoka Bento) dibawah kepemilikan PT Eka Boga Inti adalah jaringan restoran makanan cepat saji yang menyajikan makanan Jepang yang berbasis di Jakarta, Indonesia. Hingga kini, HokBen memiliki lebih dari 140 gerai yang tersebar di pulau Jawa, Bali, Sumatera dan Kalimantan. HokBen berdiri dibawah kepemilikan PT Eka Boga Inti, perusahaan yang bergerak di bidang makanan cepat saji yang memasok bahan setengah jadi gerai HokBen di seluruh Indonesia.

Pertumbuhan industri manufaktur besar dan sedang tahun 2017 naik sebesar 4.74 persen terhadap tahun 2016. Kenaikan

tersebut terutama disebabkan naiknya produksi industri makanan, naik 9.93 persen (Badan Pusat Statistik, 2018). Keterangan tersebut menunjukkan bahwa HokBen mempunyai peluang untuk berkembang, terutama dengan adanya pertumbuhan pada pembelian melalui delivery order dan online order (Call Center Hokben dan GoFood).

HokBen menyajikan makanan dengan waktu yang singkat, makanan yang bervariasi, serta kualitas makanan yang terjamin. Kualitas makanan yang terjamin dapat diwujudkan dengan melakukan kegiatan pengiriman secara langsung dari gudang pabrik menuju store. Kegiatan pengiriman ini berperan penting dalam dalam aktivitas perusahaan, terutama untuk menjaga kualitas produk yang akan dipasarkan, misal adalah produk pudding yang relatif cepat rusak harus dikirimkan pada hari yang sama dengan pudding keluar dari gudang.

Pengiriman barang dapat dikategorikan sebagai distribusi adalah saluran pemasaran yang dipakai oleh pembuat produk untuk mengirim produknya ke konsumen (Swastha, 2002). PT Eka Boga Inti sebagai perusahaan yang memproduksi serta mendistribusikan produk-produknya secara langsung memiliki tujuan utama yaitu pengiriman produk dengan menjaga kualitas serta pemerataan produk di setiap *store*.

Pengiriman barang dilaksanakan dengan menggunakan

armada perusahaan. Penggunaan armada perusahaan memberikan kemudahan dalam melakukan pengiriman, akan tetapi kerap muncul permasalahan salah satunya adalah keterlambatan tiba armada di *store* yang dituju. Perusahaan mengklasifikasi permasalahan pengiriman menjadi 8 jenis masalah yaitu masalah lalu lintas, masalah teknis, proses *unloading* yang lama, menunggu *store crew* yang belum siap di area bongkar, proses *loading* lebih banyak dari biasanya, *Product Knowledge*, *Internal Problem*, dan Jenis masalah lain-lain disebabkan oleh kejadian yang di luar perkiraan perusahaan.

Permasalahan pengiriman pada PT Eka Boga Inti didominasi oleh masalah lalu lintas sebanyak 72%. Pembangunan infrastruktur di Jakarta menyebabkan kemacetan di beberapa ruas jalan, tetapi pada dasarnya kemacetan di Jakarta dipengaruhi juga dengan jumlah kendaraan pribadi yang semakin bertambah setiap harinya. Hal-hal tersebut tidak dapat dihindarkan, dan memerlukan cara tertentu untuk mengatasinya, misalnya membuat alternatif rute yang dapat dipilih perusahaan (*driver*) dalam mendistribusikan produknya, dilihat dari jarak dan waktu. Selain hal tersebut, perlu dilakukan analisis rute-rute yang dilalui perusahaan tersebut sehingga didapatkan rute yang optimal secara waktu, jarak dan dampak akhir pada biaya yang dikeluarkan.

Metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) dikenal sebagai salah satu masalah optimasi yang banyak menarik perhatian para peneliti sejak beberapa dekade terdahulu. Pada mulanya, *Travelling Salesman Problem* (TSP) dinyatakan sebagai permasalahan dalam mencari jarak minimal sebuah tour tertutup terhadap sejumlah  $n$  kota dimana kota-kota yang ada hanya dikunjungi sekali dengan kota awal juga merupakan kota akhir (tujuan). Contoh dari algoritma dalam *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah Algoritma *Nearest Neighbor*. Metode *Nearest Neighbor* adalah metode pemilihan lintasan akan dimulai pada lintasan yang memiliki nilai paling minimum, setiap mencapai suatu kota, metode ini akan memilih kota selanjutnya yang belum dikunjungi dan memiliki jarak yang paling minimum (Megariza, 2010). *Software WinQSB* digunakan sebagai alat bantu untuk menghitung data jarak dengan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) - *Nearest Neighbor*. Hasil *output* perhitungan dengan menggunakan *software WinQSB* berupa analisis jarak terdekat, akan dilihat dengan menggunakan *Google Maps* untuk menentukan waktu estimasi perkiraan perjalanan yang akan ditempuh.

### **Tujuan dan manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jalur pengiriman (distribusi) produk makanan setengah

jadi yang optimal yang dilakukan oleh PT Eka Boga Inti dengan metode *Traveling Salesman Problem*. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui hasil perbandingan antara rute pengiriman yang dilakukan oleh PT Eka Boga Inti dengan hasil analisis rute pengiriman yang menggunakan metode *Traveling Salesman Problem*, serta pengaruhnya jika diterapkan pada PT Eka Boga Inti dan Perusahaan dapat menggunakan hasil dari penelitian ini sebagai bahan evaluasi rute distribusi yang dilaksanakan.

## **II.KAJIAN PUSTAKA**

### **Makanan Cepat Saji (*Fast Food*)**

Menurut Bertram (1975) diacu dalam Hayati (2000) makanan cepat saji (*fast food*) memiliki dua arti yang berbeda, namun keduanya sama-sama mengacu pada penghidangan dan konsumsi makanan secara cepat. Kedua arti tersebut adalah sebagai berikut : 1) makanan cepat saji (*fast food*) dapat diartikan sebagai makanan yang dapat dihidangkan dan dikonsumsi dalam waktu seminimal mungkin; 2) makanan cepat saji (*fast food*) juga dapat diartikan sebagai makanan yang dapat dikonsumsi secara cepat.

### **Manajemen Operasional**

Manajemen operasi menurut Stevenson (2011) adalah sistim atau proses manajemen yang menciptakan barang atau memberikan jasa.

Menurut Heizer dan Render (2010), manajemen operasi adalah nilai dalam

bentuk barang dan jasa yang dihasilkan melalui serangkaian aktivitas dengan mengubah *input* menjadi *output*.

Manajemen operasional adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa dan kombinasinya, melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan (Herjanto, 2008).

### **Rantai Pasokan (*Supply Chain Management*)**

Rantai pasokan (*supply chain management*) adalah suatu sistem pada organisasi yang menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Rantai ini merupakan jaringan dari berbagai organisasi yang saling berhubungan yang mempunyai tujuan yang sama (Indrajit & Djokopranoto, 2006).

Menurut Heizer dan Render (2010), manajemen rantai pasokan (*supply chain management*) adalah integrasi berbagai aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, perubahan menjadi barang setengah jadi dan produk akhir serta pengiriman ke pelanggan.

### **Logistik**

Manajemen logistik merupakan suatu ilmu pengetahuan sekaligus seni dan mencakup proses mengenai perencanaan dan penentuan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, pendistribusian dan pemereliharaan,

serta penghapusan persediaan yang berupa material atau alat-alat (Aditama, 2000).

Menurut Dwiantara dan Hadi (2004), manajemen logistik merupakan serangkaian kegiatan perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan terhadap kegiatan pengadaan pencatatan, pendistribusian, penyimpanan, pemeliharaan, dan penghapusan logistik guna mendukung efektifitas dan efisiensi dalam upaya pencapaian tujuan organisasi.

### **Distribusi Fisik**

Menurut Gaspersz (2004) distribusi dari produk sering menciptakan hirarki dari lokasi penyimpanan, yang dapat meliputi: Pusat-pusat produksi, pusat-pusat distribusi, grosir, dan pengecer.

Menurut Swastha (2003) distribusi fisik adalah kegiatan kegiatan dari aliran material seperti pengangkutan, penyimpanan, serta pergudangan persediaan. Swasta (2003) mengemukakan secara keseluruhan terdapat 3 elemen pokok dalam distribusi fisik, yaitu :

1. Lembaga terlibat dalam pemindahan barang secara fisik seperti, pedagang besar, pengecer, agen penyimpanan, agen pengangkutan dan agen pengangkutan khusus
2. Fungsi-fungsi yang diperlukan untuk melaksanakan pemindahan secara fisik yaitu *traffic*, pengawasan persediaan,

scheduling dan pengangguran material

### 3. Jaringan komunikasi khusus

#### **Transportasi**

Abbas (2000) mengemukakan bahwa transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (*comoditi*) dan penumpang ke tempat lain.

Transportasi menurut Miro (2005) dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu.

Jadi pengertian transportasi berarti sebuah proses, yakni proses pemindahan, proses pergerakan, proses mengangkut, dan mengalihkan dimana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan (Nasution, 2008).

#### **Graf**

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Banyak persoalan pada dunia

nyata yang sebenarnya merupakan representasi visual dari graf. Contoh salah satu representasi visual dari graf adalah peta. Banyak hal yang dapat digali dari representasi tersebut, diantaranya adalah menentukan jalur terpendek dari satu tempat ke tempat lain, menggambarkan 2 kota yang bertetangga dengan warna yang berbeda pada peta, menentukan tata letak jalur transportasi, pengaturan jaringan komunikasi atau jaringan internet dan masih banyak lagi. Selain peta, masih banyak hal lain dalam dunia nyata yang merupakan representasi visual dari graf (Pradhana, 2013).

#### ***Traveling Salesman Problem***

*Traveling Salesman Problem* merupakan sekumpulan kota dan biaya perjalanan (atau jarak) yang diberikan antar masing-masing pasangan kota yang digunakan untuk menemukan jalan terbaik kunjungan ke semua kota dan kembali ke titik awal dalam upaya meminimalkan biaya atau jarak perjalanan (Davendra, 2010).

Leksono (2009) mengemukakan bahwa *Traveling Salesman Problem* dinyatakan sebagai permasalahan dalam mencari jarak minimal sebuah *tour* tertutup terhadap sejumlah  $n$  kota dimana kota-kota yang ada hanya dikunjungi sekali dengan kota awal yang juga merupakan tujuan akhir.

Menurut Taha (1996) *Travelling Salesman Problem* adalah

model permasalahan yang bertujuan untuk menemukan rute terpendek bagi seorang penjual keliling untuk berkeliling (*touring*) mengunjungi setiap pelanggannya sebanyak satu kali.

### **Software WINQSB**

*Win Quantitative System for Business* (WinQSB) adalah program komputer yang digunakan oleh para manajer dan pembuat keputusan, baik di kalangan perusahaan maupun instansi pemerintah. *Software* yang dikembangkan oleh Yih-Long Chang merupakan *software* yang mengandung algoritma *problem solving* untuk riset operasi (*operational research*) dan untuk ilmu manajemen.

## **III. METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah jenis penelitian studi kasus, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Smith dalam Emzir (2010), penelitian studi kasus adalah penelitian studi kasus yaitu suatu penelitian kualitatif yang berusaha menemukan makna, menyelidiki proses, dan memperoleh pengertian dan pemahaman yang mendalam dari individu, kelompok, atau situasi.

Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yaitu penelitian ini disajikan dengan angka-

angka. Arikunto (2006) mengemukakan bahwa penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya.

### **Jenis dan Sumber Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif.

- a. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data jarak yang dilalui oleh armada truk, data waktu perjalanan dan data tonase.
- b. Data kualitatif dalam penelitian ini adalah data observasi, wawancara dan dokumentasi.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

- a. Data primer dalam penelitian ini adalah data rute dan jadwal yang diberikan oleh PT Eka Boga Inti, observasi, wawancara dan dokumentasi.
- b. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data rute alternatif, data GPS (*Google Maps*), data estimasi jarak dan waktu perjalanan menurut *Google Maps*.

### **Populasi dan Sampel**

Populasi menurut Sugiyono

(2014) adalah wilayah generalisasi, obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah manajer, supervisor, staff dan sopir yang bekerja di PT Eka Boga Inti.

Peneliti menggunakan *purposive sampling* sebagai cara pengambilan sampel. *Purposive sampling* menurut Arikunto (2006) adalah teknik mengambil sampel dengan tidak berdasarkan *random*, daerah atau strata, melainkan berdasarkan atas adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu. Pemilihan *purposive sampling* dikarenakan adanya batasan yang menghalangi penulis mengambil sampel secara *random* (acak), sehingga penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria sampel yang diperoleh benar-benar sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

Kriteria sampel penelitian ini adalah rute tertentu yang dipilih dan diperbandingkan antara data perusahaan dengan data yang diperoleh dari *Google Maps*. Data yang diambil dievaluasi pada situasi hari kerja dan hari libur dengan pertimbangan situasi lalu lintas yang kurang lebih sama. Batasan penelitian ini adalah rute pengiriman pada bulan September 2017 selama 1 minggu, dipilih sebanyak 30 rute. Sampel data yang diperoleh dari perusahaan

diberikan oleh manajer logistik, supervisor logistic, supervisor distribusi, staff logistik, staff distribusi.

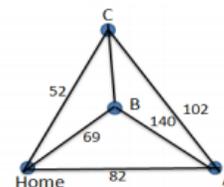
### Metode Analisis data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yang mengolah data primer yang didapat dari PT Eka Boga Inti, kemudian data tersebut di bandingkan dengan analisis menggunakan metode *Traveling Salesman Problem* dengan pendekatan *Nearest Neighbor Heuristik*, sehingga mendapatkan perbandingan hasil akhir data untuk menyelesaikan permasalahan rute.

### Travelling Salesman Problem

**Gambar 1**

### Contoh Traveling Salesman Problem



Sumber :

Abid, 2015

Gambar 3.1 menunjukkan jarak jalan antara ketiga kota yaitu ABC dan juga mengasumsikan bahwa seorang tenaga penjual, yang usahanya menjual barang “A” ke berbagai perusahaan yang berlokasi di ketiga kota ini, dan melakukan perjalanan (di mulai dari rumah / *home*). Dalam contoh ini, diasumsikan bahwa *Traveling Salesman Problem* simetris yaitu biaya untuk pergi dari A ke B sama dengan biaya dalam pergi dari B ke A. Maka

tur yang dihitung yang dipilih adalah rute dengan nilai terkecil, yaitu :

$$HABCH \rightarrow 82+140+30+52= 304$$

$$HACBH \rightarrow 82+102+30+69= 283$$

$$HBACH \rightarrow 69+140+102+52=363$$

$$HBCAH \rightarrow 69+30+102+82=283$$

$$HCABH \rightarrow 52+102+140+69=363$$

$$HCBAH \rightarrow 52+30+140+82=304$$

Berdasarkan perhitungan di atas, berangkat mulai dari H ke A, lalu ke C, lalu ke B dan kemudian kembali H atau H ke B, lalu ke C, lalu ke A dan kemudian kembali H bisa menjadi pilihan terbaik.

### ***Nearest Neighbor Heuristic***

*Nearest Neighbor Heuristic* adalah salah satu pendekatan heuristic untuk *Traveling Salesman Problem*. Metode *Nearest Neighbor* adalah metode pemilihan lintasan akan dimulai pada lintasan yang memiliki nilai paling minimum, setiap mencapai suatu kota, metode ini akan memilih kota selanjutnya yang belum dikunjungi dan memiliki jarak yang paling minimum. *Nearest Neighbor Heuristic* dilakukan dengan mulai dari simpul di mana saja, mengunjungi node terdekat yang belum dikunjungi, lalu kembali ke node awal ketika semua node lain sudah dikunjungi.

Langkah-langkah untuk mengerjakan pendekatan *Nearest Neighbor Heuristic* adalah :

1. Pilih titik awal yang tidak berubah untuk memulai tur.
2. Temukan simpul yang tidak terhubung yang paling dekat

dengan simpul terakhir dari jalur. Gabungkan node tersebut dengan node terakhir.

3. Ulangi proses sampai semua simpul telah dikunjungi setidaknya satu kali
4. Periksa dan lihat apakah semua node dikunjungi
5. Gambarkan dan tuliskan tur, dan hitung jarak tur.

### ***WinQSB Traveling Salesman***

#### ***Problem (TSP)***

WinQSB adalah software yang dapat membantu memudahkan dalam pengambilan keputusan dalam suatu bisnis. Salah satu program yang ada pada software WinQSB adalah *Traveling Salesman Problem (TSP)*. *WinQSB Traveling Salesman Problem (TSP)* menentukan rute yang optimal dari *node* ke *node* hingga kembali pada titik awal. Pertimbangan yang diperhatikan adalah rute hanya dapat dilewati satu kali. Tujuan dengan optimalnya distribusi barang tersebut akan menghasilkan rute yang efektif dan efisien (jarak terpendek).

## **IV. PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN**

### **Permasalahan**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah :

1. Terdapat rute-rute yang dijalankan oleh perusahaan menghadapi keterlambatan.

2. Alat GPS yang digunakan oleh di armada truk pengiriman berupa GPS Tracking. Alat GPS jenis ini fungsi utamanya adalah keamanan dari kendaraan dan muatannya. Alat GPS Tracking ini tidak dapat memberikan solusi rute alternatif yang dapat dibaca oleh sopir secara langsung.

Rute yang diterapkan oleh PT Eka Boga Inti akan dibandingkan dengan rute alternatif yang menggunakan metode TSP dalam WINQSB dengan data tambahan yaitu jarak dan waktu tempuh dari *Google Maps*. Hasil dari perbandingan rute yang diterapkan oleh PT Eka Boga Inti dengan rute alternatif akan menunjukkan apakah rute perusahaan sudah cukup efektif dan efisien.

### **Data Sampel**

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT Eka Boga Inti diketahui populasi dalam penelitian ini yaitu data rute pengiriman produk makanan setengah jadi selama 1 bulan yaitu bulan September 2017. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan metode *purposive sampling*, diperoleh sebanyak 30 data rute pengiriman.

**Perhitungan Rute Pengiriman Metode *Travelling Salesman Problem* dengan Menggunakan *Google Maps* yang Diterapkan pada**

### **Software WinQSB (*Nearest Neighbor Heuristic*)**

Data rute pengiriman yang diberikan oleh perusahaan terdiri atas titik awal (*origin*) menuju destinasi *store* tujuan, jumlah tonase, jumlah jarak, dan jumlah waktu. Destinasi *store* tujuan pada umumnya berjumlah 1 sampai 3 *store*. Jumlah tonase yang dibawa untuk setiap pengiriman, dibatasi sejumlah 1.5 ton, karena terbatasnya kapasitas armada truk. Data jarak yang diberikan adalah data jarak yang di tempuh oleh armada truk selama melakukan pengiriman produk. Data waktu yang dimaksud adalah data waktu ketika truk keluar dan masuk suatu tujuan, waktu tempuh setiap tujuan, serta waktu *unloading* produk pada *store* tujuan.

Perhitungan rute pengiriman metode *Travelling Salesman Problem* menggunakan software WinQSB dengan membandingkan data-data yang diberikan oleh perusahaan dan data estimasi jarak dan waktu perjalanan menurut *Google Maps*. Data-data ini di masukan dalam matrix pada WinQSB dan akan di *solve* secara langsung dengan software ini. Berikut adalah salah satu perhitungan menggunakan software WinQSB jika tujuan pengiriman 2 *store*.

**Tabel 1**

**Pengaplikasian Data Asli (Rute Tebet – Pancoran) dan Data *Google Maps* Pada WINQSB *Network Modeling***

From / To	Node 1 = EBI WH	Node 2 = Tebet	Node 3 = Pancoran
Node 1 = EBI WH	0	19	16
Node 2 = Tebet	18	0	3
Node 3 = Pancoran	16	3	0

Satuan dalam KM, X adalah data dari perusahaan, X adalah data dari *Google Maps*  
 Sumber : Data Diolah, 2018.

Data jarak yang didapat dari perusahaan dari node 1 (EBI WH) menuju node 2 (Tebet) sebesar 19 Km, node 2 (Tebet) menuju node 3 (Pancoran) sebesar 3 Km, dan node 3 (Pancoran) menuju node 1 (EBI WH) sebesar 16 Km. Rute node 1 (EBI WH) sampai node 3 (Pancoran) merupakan jalur perjalanan yang dilalui oleh truk ketika melakukan pengiriman. Node-node lain terisi dengan data estimasi jarak *Google Maps* yang didapat pada situasi hari pengiriman yang sama.

**Gambar 2**  
**Matrix Rute Tebet – Pancoran**  
**dengan Metode**  
***Travelling Salesman Problem* pada**  
**WinQSB**

From \ To	Node1	Node2	Node3
Node1	0	19	16
Node2	18	0	3
Node3	16	3	0

Sumber : Data Diolah, 2018

Gambar 2 adalah tampilan dari WinQSB dalam menganalisis rute Tebet – Pancoran dengan metode *Travelling Salesman Problem*. Matrix ini akan di *solve* secara otomatis pada software WinQSB. Hasil perhitungan matrix adalah solusi matrix yang

ditunjukkan pada Gambar 3.

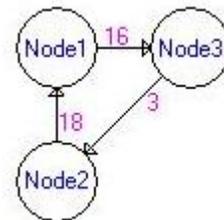
**Gambar 3**  
**Solusi Matrix Rute Tebet –**  
**Pancoran dengan Metode**  
***Travelling Salesman Problem-***  
***Nearest Neighbor Heuristic***

05-11-2018	From Node	Connect To	Distance/Cost		From Node	Connect To	Distance/Cost
1	Node1	Node3	16	3	Node2	Node1	18
2	Node3	Node2	3				
	Total	Minimal	Traveling	Distance	or Cost	=	37
	(Result	from	Nearest	Neighbor	Heuristic)		

Sumber : Data Diolah, 2018

Gambar 3 adalah tampilan solusi analisis rute Tebet – Pancoran yang telah dihitung menggunakan software WinQSB dengan metode *Travelling Salesman Problem* pendekatan *Nearest Neighbor Heuristic*.

**Gambar 4**  
**Grafik Solusi Matrix Rute Tebet –**  
**Pancoran dengan Metode *Travelling***  
***Salesman Problem - Nearest***  
***Neighbor Heuristic***



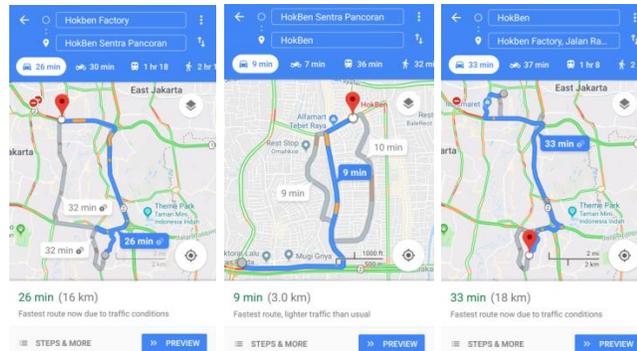
Sumber : Data Diolah, 2018

Gambar 4 adalah ilustrasi grafik node yang menunjukkan bahwa titik-titik memang memiliki suatu perubahan. Rute alternatif yang di dapat dengan menggunakan metode *Travelling Salesman Problem (Nearest Neighbor Heuristic)* pada software WinQSB adalah EBI WH (Node 1) →

Pancoran (Node 3) → Tebet (Node 2) → EBI WH (Node 1). Berdasarkan rute alternatif yang didapat dari

perhitungan WinQSB, maka waktu tempuh rute alternatif didapat dari *Google Maps*, yaitu :

**Gambar 5**  
**Peta EBI WH – Pancoran – Tebet – EBI WH**  
**Berdasarkan *Google Maps***



Sumber : *Google Maps*, 2018

**Tabel 2**  
**Data Pengiriman Rute Tebet - Pancoran**

Rute Awal	Data Perusahaan		Rute Alternatif <i>Google Maps</i> pada WinQSB	Data <i>Google Maps</i> yang diolah dengan WinQSB	
	Jarak	Waktu		Jarak	Waktu
EBI - Tebet	19 Km	0:41	EBI – Pancoran Pancoran – Tebet Tebet – EBI	16 Km	0:29
Tebet – Pancoran	3 Km	0:05		3 Km	0:09
Pancoran - EBI	16 Km	1:12		18 Km	0:33
Total	38 Km	1:58		37 Km	1:11

Sumber : Data Diolah, 2018

Estimasi waktu rute alternatif berdasarkan *Google Maps* yaitu sebesar 1 jam 11 menit, lebih singkat dibandingkan dengan rute awal yang dijalankan oleh perusahaan yaitu sebesar 1 jam 58 menit. Jarak rute awal perusahaan sebesar 38 Km, *Google Maps* mengestimasi jarak pengiriman sebesar 37 Km, lebih pendek 1 Km.

Rute alternatif hasil perhitungan WinQSB tidak semuanya akan merubah titik-titik node pengiriman. Node tidak berubah jika jarak yang ditempuh sudah sesuai atau lebih singkat dibandingkan dengan data estimasi jarak dari *Google Maps*. Node akan berubah ketika hasil perhitungan jarak yang didapat lebih singkat dibandingkan dengan data jarak yang diterapkan oleh perusahaan.

**Analisis Perbandingan Antara Rute Pengiriman PT Eka Boga Inti dengan Rute Pengiriman yang Menggunakan Metode *Travelling Salesman Problem* (TSP)**

Hasil perhitungan rute pengiriman yang menggunakan metode *Travelling*

*Salesman Problem* (TSP) dengan rute pengiriman PT Eka Boga Inti menunjukkan hasil rute yang berubah. Perbandingan hasil dari perhitungan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) dapat menunjukkan perbedaan rute mana yang efektif dan efisien.

**Tabel 3**  
**Tabel Perbandingan Jarak Tempuh Awal dengan Rute Alternatif dalam Persentase (%)**

No	Rute Awal	Rute Alternatif	Jarak Awal	Jarak Alternatif	Selisih	%
1	Sabang – Gambir	-	54 Km	54 Km	0 Km	
2	Pluit – M. Karang	-	84 Km	84 Km	0 Km	
3	Karawang – Krw.CP	Krw. CP - Karawang	135 Km	128.8 Km	6.2Km	4.5%
4	Pesanggrahan – Tj.Drn	-	64 Km	64 Km	0 Km	
5	KM 19 – BTC	-	61 Km	61 Km	0 Km	
6	GM – Roxy – Season City	Roxy – GM - Season City	76 Km	65.8 Km	10.2Km	13.4%
7	MKG – PTC – Arion	Arion-PTC-MKG	57 Km	57.7 Km	-0.7Km	
8	Sunter – Lokasari	-	64 Km	64 Km	0 Km	
9	Cilandak - Cinere – JTPD	Cilandak – JTPD - Cinere	38 Km	41.1 Km	-3.1Km	
10	Semanggi – WTC II	WTC II - Semanggi	49 Km	46.1 Km	2.9Km	5.9%
11	BTC – KM 19	-	63 Km	63 Km	0 Km	
12	Ambassador – Benhil	-	56 Km	56 Km	0 Km	
13	Bin. Plz – Kreo – CBD	Kreo-CBD-Bin. Pl	67 Km	62 Km	5 Km	7.4%
14	Cikarang – JBBK – SGC	JBBK – Cikarang - SGC	116 Km	111.8 Km	4.2Km	3.6%
15	Cijantung – Pd. Gede	-	24 Km	24 Km	0 Km	
16	JTPD – Depok – Detos	Detos-Depok-JTPD	39 Km	45.3 Km	-6.3Km	
17	Alsut-Cirendeu-PoinSQ	PoinSQ-Cirendeu-Alsut	92 Km	85.6 Km	6.4 Km	
18	Benhil – Permata	-	57 Km	57 Km	0 Km	
19	Pim 2 - Pim 1	-	37 Km	37 Km	0 Km	
20	Rawasari – Ruko KG	-	53 Km	53 Km	0 Km	
21	Atrium – Golden – M2	Golden–Atrium–M2	68 Km	65.1 Km	2.9Km	4.2%
22	MOI - Rawamangun	Rawamangun - MOI	57 Km	54.8 Km	2.2Km	3.8%

Bersambung

Lanjutan Tabel 3

23	S. Benda – D. Mogot	D.Mogot – S. Benda	93 Km	81.7 Km	11.3Km	12.1%
24	Setiabudi 1 – P. Fest	-	45 Km	45 Km	0 Km	
25	SUM Bekasi – MGM – Bekasi SQ	BekasiSQ –SUM Bekasi - MGM	57 Km	51.3 Km	5.7Km	10%
26	Tebet - Pancoran	Pancoran – Tebet	38 Km	37 Km	1 Km	2.6%
27	JTNG-Kalibata-PGC	Kalibata-PGC-JTNG	41 Km	40.9 Km	0.1 Km	0.2%
28	J. Asih – MM - Galaxy	J. Asih-Galaxy-MM	68 Km	52.4 Km	15.6Km	22.9%
29	SMS – Tangcit	Tangcit – SMS	101 Km	95.3 Km	5.7Km	5.6 %
30	GM – M2 - Jatinegara	Jatinegara-GM-M2	69 Km	69 Km	0 Km	
	<b>Rata-rata</b>					<b>7.4%</b>

Sumber : Data Diolah, 2018

Metode *Travelling Salesman Problem* menghasilkan rute dengan jarak yang lebih singkat sebanyak 13 rute. Rute dengan persentase peningkatan terkecil adalah Jatinegara – Kalibata – PGC yaitu sebesar 0.2% dan rute dengan persentase peningkatan terbesar adalah rute Jati Asih – MM – Galaxy yaitu sebesar 22.9%. Rata-rata persentase rute

alternatif dengan jarak tersingkat sebesar 7.4%.

Tiga rute yang hasil selisihnya minus adalah MKG – PTC – Arion sebesar -7 Km, Cilandak – Cinere - Jatipadang sebesar -3.7 Km, Jatipadang - Depok – Detos sebesar -6.3 Km. Rute-rute ini tidak dipertimbangkan sebagai sebuah perbaikan dikarenakan rute-rute tersebut sudah efektif dan efisien.

**Tabel 4**  
**Tabel Perbandingan Waktu Tempuh Awal dengan Rute Alternatif dalam Persentase (%)**

No	Rute Awal	Rute Alternatif	Waktu Awal (Jam)	Waktu Alternatif (Jam)	Selisih (Jam)	%
1	Sabang – Gambir	-	2:02	1:49	0:13	10.6
2	Pluit – M. Karang	-	3:24	2:20	1:04	31.3
3	Karawang – Krw.CP	Krw. CP - Karawang	5:22	3:32	1:50	34.1
4	Pesanggrahan – Tj. Drn	-	3:17	2:18	0:59	29.9
5	KM 19 – BTC	-	3:18	2:28	0:40	20.2

Bersambung

Lanjutan Tabel 4

6	GM – Roxy – Season City	Roxy – GM - Season City	3:29	2:23	1:06	31.5
7	MKG – PTC – Arion	Arion-PTC-MKG	2:25	2:07	0:18	14.4
8	Sunter – Lokasari	-	3:44	3:23	0:21	9
9	Cilandak - Cinere - JTPD	Cilandak – JTPD - Cinere	4:19	3:10	1:09	26.6
10	Semanggi – WTC II	WTC II - Semanggi	3:21	1:57	1:24	41.7
11	BTC – KM 19	-	3:06	1:59	1:07	33.3
12	Ambassador – Benhil	-	2:18	1:33	0:45	32.6
13	Bin. Plz – Kreo – CBD	Kreo-CBD-Bin. Pl	2:57	2:08	0:49	27.6
14	Cikarang – JBBK - SGC	JBBK-Cikarang-SGC	5:18	4:13	1:05	20.4
15	Cijantung – Pd. Gede	-	1:22	0:59	0:23	28
16	JTPD – Depok – Detos	Detos-Depok-JTPD	1:44	1:37	0:07	8.3
17	Alsut-Cirendeu-PoinSQ	PoinSQ-Cirendeu-Alsut	2:35	2:38	-0:03	
18	Benhil – Permata	-	1:53	1:55	-0:02	
19	Pim 2 - Pim 1	-	1:25	1:14	0:22	25.8
20	Rawasari – Ruko KG	-	2:18	1:46	0:32	23.1
21	Atrium – Golden – M2	Golden – Atrium – M2	3:23	2:15	1:08	22
22	MOI - Rawamangun	Rawamangun - MOI	1:46	1:37	0:09	23
23	Sentra Benda – D. Mogot	D.Mogot – S. Benda	2:52	2:12	0:40	23
24	Setiabudi 1 – P. Fest	-	1:16	1:28	-0:12	
25	SUM–MGM–Bekasi SQ	BekasiSQ-Sum-MGM	1:42	1:32	0:10	9
26	Tebet - Pancoran	Pancoran – Tebet	1:58	1:11	0:47	39
27	JTNG-Kalibata-PGC	Kalibata-PGC-JTNG	2:34	1:31	1:03	40
28	J. Asih – MM - Galaxy	J. Asih-Galaxy-MM	4:12	1:51	2:21	46
29	SMS – Tangcit	Tangcit – SMS	3:23	2:21	1:02	34.4
30	GM – M2 - Jatinegara	Jatinegara-GM-M2	3:49	2:11	1:38	42.7
	Rata-rata					<b>27.1%</b>

Sumber : Data Diolah, 2018

Metode *Travelling Salesman Problem* menghasilkan rute dengan waktu yang cepat sampai tujuan, dapat dilihat bahwa persentase dari rute-rute yang dihitung dengan metode ini 27 diantara memiliki pengurangan waktu tempuh. Hasil ini dapat disebut sebagai sebuah kemajuan / perbaikan dari rute awal perusahaan. Rute yang memiliki persentase peningkatan terkecil adalah

rute Jati Padang – Depok – Detos sebesar 8.3%. Rute yang memiliki persentase peningkatan adalah rute Jati Asih – MM – Galaxy sebesar 46%. Rata-rata persentase rute alternatif dengan waktu tercepat adalah 27,1%.

Tiga rute yang hasil selisihnya minus adalah Alam Sutera – Cirendeu – PoinSQ sebesar -3, Benhil – Permata sebesar -1, Setiabudi 1 – Plaza Festival sebesar -12. Rute-rute ini tidak

dipertimbangkan sebagai sebuah perbaikan dikarenakan rute-rute tersebut sudah efektif dan efisien.

Perusahaan menetapkan biaya pengiriman produk setengah jadi sebesar Rp2.500 / Km. Rute Karawang – Karawang CP mempunyai total jarak sebesar 135 Km dan total waktu tempuh selama 5 jam 22 menit, pada rute alternatif total jarak sebesar 128.8 Km dan total waktu selama 3 jam 32 menit. Perhitungan total biaya pengiriman berdasarkan rute awal dan rute alternatif dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya pengiriman rute awal} \\ &= 135 \text{ Km} \times \text{Rp}2.500 \\ &= \text{Rp}337.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pengiriman rute altr} \\ &= 128.8 \text{ Km} \times \text{Rp}2.500 \\ &= \text{Rp}322.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih biaya rute} \\ &= \text{Rp}337.500 - \text{Rp}322.000 \\ &= \text{Rp}15.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih biaya} \\ &= \frac{\text{Rp}15.500}{\text{Rp}337.500} \end{aligned}$$

$$= 4.5 \%$$

Biaya pengiriman rute alternatif lebih hemat Rp15.500, berarti rute alternatif lebih efektif dan efisien dalam jarak, waktu dan biaya. Biaya pengiriman sebesar Rp.2.500 / Km ditetapkan oleh perusahaan untuk

memudahkan perusahaan dalam menghitung biaya yang akan dikeluarkan (biaya distribusi).

## V.KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari uraian penelitian tentang analisis perbandingan yang dilakukan oleh PT Eka Boga Inti dengan hasil analisis rute pengiriman yang menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan Metode TSP dengan menggunakan Google Maps yang diterapkan dengan WinQSB dapat digunakan untuk mengevaluasi pilihan alternatif rute pengiriman pada PT Eka wilayah JABODETABEK.
2. Hasil dari analisis ini adalah dari 30 sample, 12 rute tidak berubah nodenya dan 18 rute dapat diefisiensikan.
3. Perhitungan rute dengan menggunakan Google Maps yang diterapkan dengan WinQSB menghasilkan data jarak tempuh yang lebih singkat sebanyak 13 rute dari 30 rute.
4. Perhitungan rute dengan menggunakan Google Maps yang diterapkan dengan WinQSB menghasilkan data waktu tempuh yang lebih singkat 27 rute dari 30 rute. Rata-rata persentase 27 rute sebesar 27% lebih singkat dibandingkan dengan waktu tempuh data

perusahaan. Perhitungan waktu ini disebut sebagai estimasi waktu tempuh karena waktu ini merupakan waktu tempuh yang berdasarkan Google Maps.

5. Armada truk perusahaan dilengkapi dengan GPS, tetapi jenis GPS yang digunakan adalah GPS Tracking yang fungsinya adalah memantau keberadaan armada. Jenis GPS ini tidak dapat memberikan alternatif jalur bagi sopir sehingga dibutuhkan GPS Navigasi atau aplikasi HP Android (seperti Google Maps atau Waze) yang akan mempermudah sopir dalam mencari rute pengiriman

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Taha, Hamdy. 1996. Riset Operasi. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Abbas, Salim. 2000. Manajemen Transportasi. Cetakan Pertama. Edisi Kedua. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Abid, M. dan Iqbal, M. 2015. 'Heuristic Approaches to Solve Traveling Salesman Problem' dalam TELKOMNIKA *Indonesian Journal of Electrical Engineering*, Vol. 15, No. 2, August 2015, pp. 390 ~ 396.
- Aditama. 2000. Manajemen Administrasi Rumah Sakit. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Arikunto, Suharsini. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Besar dan Sedang Triwulan IV tahun 2017 Naik sebesar 5,15 persen dan pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro dan Kecil Triwulan IV-2017 Naik sebesar 4,59 persen*. Diakses tanggal 20 Juni 2018. <<https://www.bps.go.id/pressrelease/2018/02/01/1479/pertumbuhan-produksi-industri-manufaktur-besar-dan-sedang-triwulan-iv-tahun-2017-naik-sebesar-5-15-persen-dan-pertumbuhan-produksi-industri-manufaktur-mikro-dan-kecil-triwulan-iv-2017-naik-sebesar-4-59-persen.html>>.
- Davendra, Donald. 2010. *Travelling Salesman Problem Theory and Applications*. Kroasia: Intech.
- Dwiantara, L dan Hadi R. 2004. *Manajemen Logistik*, Jakarta : Grasindo.
- Emzir. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan : Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Financial Times. 2018. Diakses tanggal 22 Februari 2018. <<https://www.ft.com/content/87be05fa-cdd5-11e2-8313-00144feab7de>>

- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Umum.
- Hayati F. 2000. “Faktor-faktor yang berhubungan dengan konsumsi fast food waralaba modern dan tradisional pada remaja siswa SMU Negeri di Jakarta Selatan”. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Herjanto, Eddy, 2008, *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*, Jakarta: Grasindo.
- Heizer, Jay & Barry Render. 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh Buku 1. Jakarta: Salemba Empat
- Indrajit, R.Eko., & Djokopranoto, R. (2006). *Manajemen Perguruan Tinggi Modern*. C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Leksono, Agus. (2009). “Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) untuk Menyelesaikan *Travelling Salesman Problem* (TSP)”. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Megariza. 2010. “Penentuan Rute Belanja dengan TSP dan Algoritma Greedy”. Makalah, Program Studi Teknik Informatika. Bandung : ITB.
- Miro, F. 2005. *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Jakarta : Erlangga.
- Nasution, M. N, 2008. *Manajemen Transportasi*, Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Pradhana, Bayu A. 2013. *Studi Dan Implementasi Persoalan Lintasan Terpendek Suatu Graf dengan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Bellman-Ford*. Bandung: Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- Stevenson, William, J. 2011. *Operations Management, 11th Edition*. New York McGraw-Hill Education.
- Swastha, Basu dan Irawan. 2003. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.