

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Penelitian Sebelum dan Penelitian Sekarang

Pada penelitian sebelumnya membahas mengenai penyelesaian permasalahan rute distribusi. Beberapa metode digunakan pada penelitian terdahulu untuk menyelesaikan permasalahan rute distribusi yang kemudian menghasilkan jarak terpendek dan waktu tempuh yang lebih singkat.

Dalam penelitian Kusuma (2010) di CV Pelita Hati, terdapat permasalahan mengenai rute kunjungan *salesman*. Dalam pengoptimalan rute digunakan metode pengelompokan area baru lalu kemudian dengan bantuan TSP dibuat rute baru menggunakan *software WinQSB Networking Modelling*.

Anugrah (2010) dalam penelitiannya bertujuan untuk mencari rute pengiriman optimal bagi *salesman* jamur *crispy* di industri rumah tangga Jamuria milik Ibu Indrayanti. Model TSP yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat kendala berupa waktu operasi setiap konsumen. Penyelesaian masalah TSP menggunakan bantuan *software LINGO 7.0* untuk menghasilkan rute yang optimal.

Penelitian Arianto (2012) di kedai susu "Manis" di Yogyakarta, terdapat permasalahan yang berupa rute pengiriman yang tidak memperhatikan *time windows* pada masing-masing *retail* sehingga sering terjadi keterlambatan dalam pengiriman susu. Permasalahan ini diselesaikan dengan melakukan penggabungan atas dasar waktu tempuh ke dalam masing-masing klaster untuk membuat rute area baru dengan mempertimbangkan *time windows* masing-masing *retail* tersebut. Dalam hal ini, peneliti tidak melibatkan jarak dalam pengelompokan klaster. Dengan menggunakan model TSP dengan bantuan *software WinQSB*, rute pengiriman susu ke masing-masing *retail* terbentuk menjadi rute yang dapat dilalui dalam satu kali perjalanan tanpa adanya keterlambatan pengiriman susu.

Dalam penelitian yang dilakukan saat ini di Deka Konveksi, terdapat masalah dalam pemilihan rute oleh *salesman* yang tidak memperhatikan waktu mulai operasi dari masing-masing *retail* sehingga terjadi kunjungan pengiriman sebanyak dua kali pada *retail* yang sama diakibatkan *retail* tersebut belum mulai operasi, sehingga *salesman* harus balik lagi ke *retail* tersebut setelah selesai mengunjungi semua *retail*. Penyelesaian untuk masalah ini adalah dengan melakukan analisis klustering dengan melakukan pengelompokan berdasarkan dua pertimbangan, yaitu dengan jarak tempuh dan kapasitas angkut armada, dan waktu tempuh. Berdasarkan klaster yang terbentuk akan dicari rute yang optimal tiap klaster dengan menggunakan TSP dengan bantuan

software WinQSB *Networking Modelling*. Dari rute optimal yang diperoleh kemudian dilakukan analisis pengusulan alternatif dengan memperhatikan waktu mulai operasi masing-masing *retail*.

2.2. Supply Chain Management

Supply chain management adalah suatu konsep atau mekanisme untuk meningkatkan produktivitas total perusahaan dalam rantai suplai melalui optimalisasi waktu, lokasi, dan aliran kuantitas bahan. *Supply chain* dapat didefinisikan sebagai sekumpulan aktifitas yang terlibat dalam proses distribusi barang mulai dari bahan baku paling awal sampai produk jadi pada konsumen akhir. Dalam *supply chain* ada beberapa rantai yang mempunyai kepentingan yang sama, yaitu: *supplier*, *manufactures*, *distribution*, dan *retail outlet*.

a. Chain 1 : Supplier

Jaringan bermula dari *supplier*, yang merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, dimana rantai penyaluran baru akan mulai. Bahan pertama bisa dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan pendukung, dan lain-lain.

b. Chain 1-2-3 : Supplier-Manufactures-Distribution

Barang yang sudah dihasilkan oleh *manufactures* sudah disalurkan ke konsumen. Walaupun sudah tersedia banyak cara untuk menyalurkan barang kepada konsumen melalui distributor dan biasanya ditempuh oleh sebagian besar *supply chain*.

c. Chain 1-2-3-4 : Supplier-Manufactures-Distribution-Retail Outlet

Para perusahaan besar mempunyai fasilitas gudang sendiri atau dapat juga menyewa dari pihak lain. Gudang ini digunakan untuk menyimpan barang sebelum disalurkan lagi ke pihak *retailer*.

d. Chain 1-2-3-4-5 : Supplier-Manufactures-Distribution-Retail Outlet-Customer

Para *retailer* menawarkan barang langsung kepada para konsumen atau pembeli untuk pengguna barang langsung atau para konsumen akan mendatangi langsung masing-masing *retail* untuk memenuhi kebutuhan konsumen tersebut.

Tujuan utama dari *supply chain management* adalah dapat melakukan pengiriman produk secara tepat waktu demi memuaskan konsumen. Tidak terjadi keterlambatan pengiriman produk atau ketidaksesuaian dengan waktu konsumen. Mengurangi biaya, meningkatkan segala hasil dari seluruh *supply chain*, mengurangi waktu, dan memusatkan kegiatan perencanaan dan distribusi.

2.3. Sistem Distribusi

Hugos (2003) menyebutkan komponen utama dalam *supply chain management* adalah *distribution sistem konsumen service*. Sistem distribusi adalah serangkaian partisipasi organisasional yang melakukan semua fungsi dibutuhkan untuk menyampaikan produk atau jasa ke *end user* atau konsumen seperti yang dikemukakan oleh Tjiptono (2008). Tujuan dari distribusi ini antara lain menyalurkan barang atau jasa dari produsen ke *end user* (konsumen), membantu dalam perataan sebaran hasil produksi, melancarkan keberlangsungan proses produksi yang berkesinambungan, dan membantu kebutuhan konsumen akan barang atau jasa.

Distribusi saling tergantung dalam menyediakan satu produk atau jasa untuk digunakan atau dikonsumsi oleh konsumen atau pengguna bisnis. Swasta (2007) menyebutkan bahwa distribusi dikelompokkan menjadi lima jenis, yaitu:

1. Produsen – Konsumen

Distribusi ini merupakan distribusi yang sederhana karena tanpa menggunakan perantara. Produsen dapat menjual barang yang dihasilkan melalui pos atau langsung mengunjungi rumah konsumen. Oleh karena itu distribusi ini disebut distribusi langsung.

2. Produsen – *Retail* – Konsumen

Produsen menjual barang yang dihasilkan dengan menitipkannya pada *retail-retail* dan konsumen akan datang untuk membeli/memenuhi kebutuhannya dengan mendatangi langsung *retail-retail* tersebut. Dalam hal ini, produsen melayani penjualan dalam jumlah besar ke banyak *retail* atau memilih *retail* yang besar saja.

3. Produsen – Pedagang – *Retail* – Konsumen

Jenis distribusi ini banyak digunakan oleh produsen dan dinamakan saluran distribusi tradisional. Produsen hanya akan berhubungan langsung dengan pedagang, tetap tidak dengan *retail* dan konsumen. Pedagang akan berhubungan langsung dengan *retail* tetapi tidak dengan konsumen. Konsumen yang ingin membeli atau memenuhi kebutuhannya akan dilayani langsung oleh *retail* dan tidak berhubungan langsung dengan produsen dan pedagang.

4. Produsen – Agen – *Retail* – Konsumen

Pada jenis distribusi ini produsen memilih agen sebagai penyalurnya. Agen menjalankan kegiatan perdagangan dalam saluran distribusi. Sasaran penjualannya ditujukan kepada para *retailer* besar.

5. Produsen – Agen – Pedagang – *Retail* – Konsumen

Dalam jenis distribusi ini, produsen sering menggunakan agen sebagai perantara untuk menyalurkan barangnya kepada pedagang kemudian pedagang akan menjualnya lagi ke *retail-retail*.

Proses penyaluran barang yang telah selesai diproduksi kemudian disalurkan ke konsumen. Dengan adanya sistem distribusi, terjadi sebuah kegiatan yaitu penghubung antara kegiatan produksi dan konsumsi. Kelangsungan kegiatan produksi dapat terjamin dengan membuat barang untuk dijual dan mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan yang kembali digunakan untuk proses produksi.

Dalam menjalankan proses distribusi, perlu adanya suatu penghubung yang berguna untuk menyalurkan barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Transportasi dalam rangkaian *supply chain* distribusi berfungsi sebagai penyalur suatu barang dari produsen sampai ke konsumen. Transportasi juga berperan dalam menentukan kemampuan dalam mengirimkan barang atau jasa ke konsumen dengan jumlah yang tepat, dalam kondisi yang tepat, waktu yang tepat, dan tempat yang tepat. Transportasi dalam kelangsungan proses distribusi ini memiliki beberapa tujuan antara lain sebagai berikut:

- a. Melakukan segmentasi dan menentukan target *service level*. Hal ini dilakukan karena keberagaman keinginan dari konsumen yang satu dengan konsumen yang lainnya.
- b. Melakukan konsolidasi pengiriman yang cepat dengan biaya yang murah.
- c. Melakukan penjadwalan dalam penentuan rute pengiriman. Hal ini dilakukan untuk menentukan rute apa yang harus ditempuh untuk melakukan pengiriman barang ke konsumen dengan tepat.

Dalam mendukung proses distribusi untuk mengantar barang ke konsumen, terdapat masalah yang terkadang dihadapi, yaitu terdapat keterbatasan kapasitas dalam moda transportasi yang digunakan sehingga perlu dilakukan pengiriman berulang kali sehingga menjadi tidak efisien dalam waktu pengiriman.

2.4. Hubungan *Supply Chain Management* dan Distribusi

Dalam *supply chain* terdapat satu rantai yang berperan penting dalam kesinambungan *supply chain management*, yaitu distribusi. Distribusi adalah suatu perangkat organisasi yang saling tergantung dalam menyediakan satu produk atau jasa untuk digunakan atau dikonsumsi oleh konsumen atau pengguna bisnis. Distribusi yang optimal dapat dicapai melalui penerapan konsep *supply chain management*. Dari sini aktifitas antara supplier hingga konsumen akhir adalah suatu kesatuan tanpa pembatas, sehingga mekanisme informasi antara berbagai elemen dapat berlangsung secara transparan.

Supply Chain Management sebagai suatu pendekatan terpadu yang meliputi seluruh proses manajemen material, memberikan orientasi kepada proses untuk menyediakan, memproduksi, dan mendistribusikan produk kepada konsumen. Jebarus (2001) menyebutkan bahwa *Supply Chain Management* merupakan pengembangan lebih lanjut dari manajemen distribusi produk untuk memenuhi permintaan konsumen. Hal ini

menyangkut proses aliran produk dari *supplier*, manufaktur, *retailer*, hingga ke konsumen.

2.5. Permasalahan Dalam Sistem Distribusi

Distribusi sebagai kegiatan penyaluran yang berusaha mempermudah penyampaian barang atau jasa dari produsen hingga ke konsumen. Dalam melakukan pendistribusian terdapat kendala-kendala yang dialami oleh sebuah perusahaan. Kendala yang dihadapi berasal dari sisi internal maupun eksternal. Dari sisi internal dapat berasal dari kebijakan yang dikeluarkan perusahaan menyangkut distribusi dan pelayanan, serta sarana prasarana penunjang dalam distribusi. Sedangkan dari sisi eksternal, kendala dapat berasal dari cara pendistribusian dan tempat yang dituju dan konsumen.

Pemilihan rute pendistribusian menjadi salah satu kendala yang dapat mempersulit proses pendistribusian. Dalam pemilihan rute distribusi, perlu diperhitungkan jarak tempuh ke masing-masing konsumen agar barang dapat sampai pada konsumen tepat pada waktunya. Secara umum rute distribusi yang terlalu panjang akan menimbulkan biaya yang lebih besar sehingga dapat mengganggu kelancaran penjualan barang-barang tersebut.

Pujawan (2005) menyebutkan bahwa salah satu keputusan operasional yang sangat penting dalam distribusi adalah penentuan rute pengiriman dari satu lokasi ke beberapa lokasi yang akan dituju. Secara umum, penentuan rute pengiriman memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai diantaranya meminimumkan jarak dan waktu tempuh dalam pengiriman barang.

Permasalahan yang terjadi pada Deka Konveksi adalah rute pengiriman barang yang tidak memperhatikan waktu mulai operasi *retail* sehingga menyebabkan beberapa *retail* harus mengalami pengiriman dua kali. Dalam menentukan rute yang optimal, beberapa metode diterapkan untuk mendukung dalam penyelesaian masalah rute pengiriman di Deka Konveksi.

2.6. Metode Penyelesaian Masalah Rute Distribusi

Distribusi memiliki suatu masalah besar dalam proses saluran distribusi, yaitu permasalahan dalam pemilihan rute distribusi. Hal ini dapat menyebabkan barang yang datang terlambat pada konsumen dan memakan biaya yang sangat besar akibat jarak tempuh yang besar. Dalam menyelesaikan masalah rute distribusi, terdapat beberapa metode yang dapat dijadikan sebagai acuan.

Analisis kluster adalah salah satu teknik data yang bertujuan untuk mengidentifikasi sekelompok objek yang mempunyai kemiripan karakteristik tertentu yang dapat

dipisahkan dengan kelompok objek lainnya, sehingga objek yang berada pada kelompok yang sama relative lebih homogen daripada objek yang berada pada kelompok yang berbeda. Tujuan dari pengelompokan sekumpulan objek data ke dalam beberapa kelompok yang mempunyai karakteristik tertentu adalah untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut sesuai dengan tujuan penelitian. Hubungannya dengan permasalahan rute distribusi adalah, dengan sistem kluster ini dapat dikelompokkan rute-rute dari yang terdekat ke rute yang paling jauh.

Travelling Salesman Problem (TSP) adalah kasus dalam distribusi untuk memodelkan suatu permasalahan rute dimana seorang *salesman* harus mengunjungi semua *node* dimana tiap *node* hanya dikunjungi sekali dan dia harus mulai dari dan kembali ke *node* asal. Tujuannya adalah menentukan rute dengan jarak total atau biaya yang paling minimum.

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah menentukan sekelompok rute perjalanan dimana suatu rute dilewati oleh sebuah kendaraan yang bermula dan berakhir pada depot. Permasalahan terjadi ketika ada satu atau lebih konsumen dengan beberapa tempat untuk dikunjungi dalam proses distribusi dengan jumlah dan jenis barang yang berbeda-beda, perjalanan dilakukan oleh kendaraan lebih dari satu hari, dan memiliki rute, yaitu kendaraan berangkat ke sebuah *node*, melewati, dan kembali pada *node* yang berbeda.

Pada penelitian ini, akan dilakukan 2 metode, yaitu metode analisis kluster dan metode TSP dengan bantuan *software* WinQSB. WinQSB adalah *software* yang mengandung algoritma penyelesaian masalah untuk suatu riset operasi. Dalam WinQSB terdapat beberapa modul *problem solving*. Pada penelitian ini digunakan pemodelan *Networking Modeling* dimana digunakan untuk menyelesaikan dalam penelitian ini yang berupa penentuan jalur terpendek. Hal ini disebabkan oleh rute-rute yang diperoleh berdasarkan data penting untuk dikelompokkan ke beberapa kluster untuk dilihat urutan rute dari yang terdekat sampai ke rute yang terjauh. Pemilihan metode TSP untuk penelitian ini disebabkan karena *salesman* mengunjungi semua *retail* dalam sekali jalan lalu kembali di titik pusat.

2.6.1. Teori Analisis Kluster

Analisis kluster adalah teknik yang digunakan untuk menggabungkan observasi ke dalam kelompok atau kluster. Analisis kluster berguna untuk meringkas data dengan cara mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu diantara objek-objek yang akan diteliti. Analisis kluster terbagi menjadi dua metode, yaitu metode hirarki dan metode non hirarki.

Metode hirarki adalah teknik klastering membentuk konstruksi hirarki atau berdasarkan tingkatan tertentu seperti struktur pohon. Dengan demikian proses pengelompokkannya dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Metode ini dimulai dengan mengelompokkan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan yang paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Demikian seterusnya sampai klaster akan membentuk tingkatan yang jelas antara objek dari yang paling mirip sampai yang paling tidak mirip. Metode non hirarki dimulai dengan sejumlah nilai klaster awal sesuai dengan jumlah yang diinginkan dan kemudian objek digabungkan ke dalam klaster-klaster tersebut. Metode non hirarki bertujuan untuk mengelompokkan n objek ke dalam k kelompok, dimana nilai k telah ditentukan sebelumnya.

Dalam metode hirarki terdapat dua metode pengelompokkan yang dibagi menjadi metode aglomeratif dan metode divisif. Metode aglomeratif dimulai dengan n klaster sehingga masing-masing klaster memiliki tepat satu objek dan kemudian tentukan dua klaster terdekat lalu digabungkan menjadi satu klaster baru. Langkah ini diulang hingga didapat satu klaster yang terdiri dari semua himpunan data. Metode divisif berlawanan dengan metode aglomeratif. Metode ini diawali dengan satu klaster besar yang mencakup semua objek. Selanjutnya objek yang mempunyai ketidakmiripan yang cukup besar akan dipisahkan sehingga membentuk klaster yang lebih kecil. Metode ini dimulai dengan n objek yang kemudian dikelompokkan menjadi satu klaster. Setiap langkah klaster dipartisi ke dalam dua klaster sehingga diperoleh n klaster dengan setiap klaster memiliki satu objek.

Salah satu metode yang termasuk dalam pengelompokkan hirarki aglomeratif adalah *Single Linkage Method*. Metode hirarki ini yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah rute pengiriman di Deka Konveksi.

2.6.2. Single Linkage Method

Single Linkage Method merupakan salah satu contoh dari bentuk pengelompokkan (klaster) dengan metode aglomeratif. Metode pengelompokkan ini menggunakan objek yang paling dekat atau paling sama antar objek satu dengan yang lain untuk dikelompokkan. Metode ini digunakan dengan prinsip jarak minimum yang diawali dengan mencari dua objek terdekat dan keduanya membentuk klaster pertama. Dalam algoritma ini, digunakan beberapa langkah, yaitu:

1. Mulai dengan N klaster yang setiap klasternya mengandung entitas tunggal dengan tipe $N \times N$.
2. Cari matriks untuk pasangan klaster yang terdekat atau yang terkecil. Misal antara klaster U dan V yang paling dekat adalah D_{UV} .

3. Gabungkan kluster U dan V. Label kluster yang baru dengan UV. Perbaharui entri pada matrik dengan cara menghapus baris dan kolom yang sesuai dengan kluster U dan V. Tambahkan baris dan kolom antara kluster UV dan kluster-kluster yang tersisa.
4. Ulangi langkah 2 dan sebanyak N-1 kali.

2.6.3. Travelling Salesman Problem (TSP)

Travelling Salesman Problem merupakan suatu permasalahan yang mencoba mencari rute terpendek untuk seorang *salesman* yang ingin mengunjungi n tempat/titik, di mana setiap titik hanya boleh dikunjungi sebanyak 1 kali. Rute yang optimal adalah rute yang memberikan total biaya, waktu tempuh, dan jarak yang paling minimum. Adapun model matematis dari TSP yang berupa fungsi objektif. Fungsi objektif dari permasalahan TSP adalah untuk meminimalkan jarak, waktu, dan biaya. Berikut adalah fungsi tujuan dan kendala untuk TSP menurut Halim (2010).

- a. Fungsi tujuan:

$$\text{Minimasi: } \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij} \quad (2.1)$$

- b. Kendala:

1. Tiap *outlet* j harus dikunjungi satu kali

$$\sum_{i \neq j}^n X_{ij} = 1 \text{ untuk } j = 1 \text{ sampai } n \quad (2.2)$$

2. Tiap *outlet* i harus ditinggalkan tepat satu kali

$$\sum_{j \neq i}^n X_{ij} = 1 \text{ untuk } i = 1 \text{ sampai } n \quad (2.3)$$

3. *Subtours* tidak diijinkan untuk tiap bagian S , tidak termasuk depot

$$\sum_{i,j \in S} X_{ij} \leq |S| - 1 \quad \text{Untuk setiap } S, \text{ dimana } |S| \text{ adalah ukuran dari } S. \quad (2.4)$$

Keterangan:

C_{ij} = Menunjukkan biaya perjalanan dari *outlet* i ke *outlet* j

X_{ij} = variable keputusan yang merupakan keputusan yang diambil

n = jumlah *outlet*

S = menunjukkan *subtours*