

Penerapan Metode *Saving Matrix* dalam Upaya Pengoptimalan Distribusi Hasil Produksi di PT Putri Kencana Yuvitri

Ratih Ikha Permata Sari¹, Rini Setiowati², Zainal Arifin H. Masri³

^{1,2,3,4} Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta

Email: ratih.ikha@gmail.com¹, rinisetiowati.unindra80@gmail.com²,
zainalarifin281162@gmail.com³

Abstrak

Pada era globalisasi terjadi perkembangan yang sangat pesat pada kehidupan industri. sejak era globalisasi adanya perubahan ekonomi yang ditandai dengan makin ketatnya persaingan bisnis. Persaingan antar perusahaan semakin besar dan tingkat kemajuan suatu perusahaan ditentukan oleh manajemen sistem perusahaan itu sendiri. Perusahaan dituntut untuk dapat bekerja dengan maksimal agar dapat memenuhi target produksi dan pemasarannya. Perusahaan harus mampu mengatur semua komponen produksi serta dapat mengontrol jalannya pendistribusian, karena jika pendistribusian hasil produksi tidak tepat maka akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. PT Putri Kencana Yuvitri merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengolahan dan perdagangan hasil kelautan. Jarak yang jauh antara customer satu dengan yang lainnya mengakibatkan perusahaan harus menggunakan beberapa alat angkut untuk setiap pengirimannya, namun terdapat beberapa jumlah pesanan yang masih sedikit untuk memenuhi kapasitas alat angkut sehingga mengakibatkan rute pengiriman dan penggunaan alat angkut menjadi tidak efisien. Rute pengiriman dan penggunaan alat angkut yang tidak efisien menyebabkan biaya pendistribusian menjadi besar, sehingga pendistribusian menjadi tidak optimal. Penentuan rute distribusi yang efisien dan biaya pendistribusian yang optimum diperlukan untuk sebuah perusahaan, tak terkecuali PT Putri Kencana Yuvitri. Penelitian menggunakan konsep permasalahan *vehicle routing problem* dan menggunakan metode *saving matrix*, *milk run*, *nearest insert* serta tool berupa software *lingo* untuk menyelesaikan permasalahan distribusi yang sedang dialami oleh PT Putri Kencana Yuvitri.

Kata Kunci : Metode *Saving Matrix*, Pengoptimalan Distribusi, Hasil Produksi

Abstract

In the era of globalization there is a very rapid development in industrial life. Since the era of globalization there have been economic changes marked by increasingly intense business competition. Competition between companies is getting bigger and the level of progress of a company is determined by the management system of the company itself. Companies are required to be able to work optimally in order to meet production and marketing targets. Companies must be able to manage all production components and be able to control the distribution process, because if the distribution of production results is not right, it will cause losses for the company. PT Putri Kencana Yuvitri is a manufacturing company engaged in processing and trading marine products. The long distance between one customer and another causes the company to use several means of transportation for each shipment, but there are several orders that are still small to meet the capacity of the means of transportation, resulting in inefficient shipping routes and the use of means of transportation. Delivery routes and the use of inefficient means of transportation cause high distribution costs, so that distribution is not optimal. Determining efficient distribution routes and optimum distribution costs is needed for a company, including PT Putri Kencana Yuvitri. The research uses the concept of the *vehicle routing problem* and uses the *saving matrix*, *milk run*, *nearest*

insert methods and tools in the form of lingo software to solve distribution problems that are being experienced by PT Putri Kencana Yuvitri.

Keywords: Saving Matrix Method, Distribution Optimization, Production Yield



PENDAHULUAN

Pada era globalisasi terjadi perkembangan yang sangat pesat pada kehidupan industri. Anoraga (2007:5) menyatakan bahwa globalisasi adalah suatu keadaan yang tidak bisa dihindari dan harus dihadapi oleh setiap manusia, keadaan ini ditandai adanya perubahan ekonomi yang menakibatkan semakin ketatnya persaingan bisnis. Persaingan antar perusahaan semakin besar dan tingkat kemajuan suatu perusahaan ditentukan oleh manajemen sistem perusahaan itu sendiri. Perusahaan dituntut untuk dapat bekerja dengan maksimal agar dapat memenuhi target produksi dan pemasarannya. Perusahaan harus mampu mengatur semua komponen produksi serta dapat mengontrol jalannya pendistribusian, karena jika pendistribusian hasil produksi tidak tepat maka akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Pendistribusian hasil produksi sangat penting dalam sebuah industri. Pendistribusian adalah suatu permasalahan yang akan dihadapi perusahaan saat produk telah selesai diproses, permasalahan yang terjadi menyangkut pada cara penyampaian produk ke tangan konsumen (Anoraga, 2007:193). Pendistribusian yang buruk menyebabkan perusahaan mengalami kerugian. Kerugian terjadi karena jarak pendistribusian yang jauh sehingga menyebabkan biaya distribusi menjadi besar. Pendistribusian yang baik akan tercipta apabila elemen-elemen pendistribusian produk terkontrol dan teralokasi dengan baik. Setiap perusahaan memiliki sistem pendistribusian produk yang berbeda-beda, karena pendistribusian suatu perusahaan tergantung kepada kebijakan masing-masing perusahaan itu sendiri.

Chopra dan Meindl (dalam Arifudin, Wisnubroto, & Parwati, 2017) menyatakan bahwa distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan produk dari supplier kepihak konsumen dalam suatu supply chain. Distribusi adalah tahapan dari supply chain dimana distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang diperoleh perusahaan, karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari supply chain dan kebutuhan konsumen. Dalam melakukan proses pendistribusian, diperlukan adanya sarana transportasi atau alat angkut yang akan membawa produk sampai ke tangan konsumen. Alat angkut yang digunakan disesuaikan dengan kesepakatan kedua belah pihak (perusahaan dan konsumen), karena alat angkut untuk pendistribusian produk tersebut dapat disediakan oleh perusahaan dan juga dapat disediakan oleh konsumen. Apabila sarana transportasi ditanggung oleh konsumen maka biaya pendistribusian produk yang akan dikeluarkan oleh perusahaan akan lebih sedikit, namun apabila sarana transportasi ditanggung oleh perusahaan maka biaya pendistribusian akan semakin besar. Secara umum ada dua jenis sistem distribusi, yaitu sistem distribusi langsung dan tidak langsung. Sistem distribusi langsung adalah pendistribusian hasil produksi kepada konsumen melalui produsen secara langsung. Sedangkan sistem distribusi tidak langsung adalah pendistribusian hasil produksi kepada konsumen melalui perantara berupa beberapa distributor yang ditugaskan untuk melakukan proses pendistribusian.

PT Putri Kencana Yuvitri merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengolahan dan perdagangan hasil kelautan. PT Putri Kencana Yuvitri terletak di Jorong Kampung Padang Utara, Kec.Sungai Beremas, Air Bangis, Pasaman Barat, Sumatera Barat. Perusahaan tersebut berdiri sejak tahun 2017. PT Putri Kencana Yuvitri melakukan pendistribusian hasil produksi berupa ikan asin dengan jenis olahan dari ikan tenggiri, kakap putih dan kerong-kerong. Tidak hanya ikan asin, PT Putri Kencana Yuvitri juga menjual hasil kelautan berupa kepiting laut dan udang kelong. Pendistribusian dilakukan kepada konsumen tetap PT Putri Kencana Yuvitri yaitu Silaping, Simpang Empat, Dumai, Solok, Palembang, Sijunjung dan Padang. Berikut adalah rute pendistribusian pada PT Putri Kencana Yuvitri pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2021 mengembangkan ide menjadi

sebuah strategi marketing yang kemudian di kemas menjadi sebuah bentuk konten media sosial, ide, foto/video produk, detail produk sampai dengan complain menanggapi customer melalui *customer service*. Konten yang diciptakan perlu kreatif dan informatif dengan upaya menarik perhatian target audiens agar sadar dan *aware* akan keberadaan *brand* Informa. Proses pembuatan konten pada media sosial sampai kompen pengaduan merupakan tanggung jawab dari pada divisi *social media strategist* yang berada dibawah departemen Digital Marketing. Pembuatan konten ini tidak bisa sembarang dilakukan. Perlu adanya pemahaman khusus perusahaan terhadap sasaran pasar yang akan berpengaruh terhadap cara pengemasan komunikasi yang disampaikan dalam konten digital yang dibuat. *Customer Service* divisi *Sosial Media Strategist* di bawah departemen Digital Marketing yang bertanggung jawab melayani pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pelanggan atau konsumen, memberikan informasi yang diinginkan konsumen mengenai suatu produk selengkap mungkin. melakukan penanganan terhadap keluhan-keluhan yang disampaikan oleh konsumen, membina hubungan baik dengan konsumen. Hingga saat ini Informa belum dapat membalas dan menanggapi pesan-pesan dengan memuaskan, sehingga banyak khalayak yang kecewa dan memberikan *worth of mouth* yang kurang baik. Hal tersebut yang membuat Informa masih belum meempati *brand awareness* posisi *top of mind*.

Tabel 1.1 Data Rute Pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri Pada Tahun 2017-2021

Rute	Rute Awal Pengiriman	Jarak (Km)	Jumlah Pesanan (Piber)	Jenis Alat Angkut	Kapasitas Alat Angkut (Piber)
1	G-C1-C2-G	183	5	Mitsubishi L300	10
2	G-C3-G	1.152	8	Coltdiesel	15
3	G-C4-G	512	10	Coltdiesel	15
4	G-C5-G	1914	7	Mitsubishi L300	10
5	G-C6-G	616	10	Coltdiesel	15
6	G-C7-G	500	3	Mitsubishi L300	10

Sumber: Data Perusahaan

Dari tabel 1.1 maka dapat diketahui bahwa terdapat enam rute atau enam pengiriman yang dilakukan pada setiap pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri dengan menggunakan enam alat angkut yang berbeda disetiap pengirimannya. Pendistribusian dilakukan dengan memperhatikan kapasitas alat angkut, jumlah pesanan dan jarak tempuh antara gudang dengan customer. Pada tabel 1.1 juga dapat diketahui bahwa pada rute A adanya penggabungan dua customer dalam satu pengiriman dengan alat angkut yang sama. Hal ini dikarenakan jarak antara customer 1 dengan customer 2 dekat. Jarak yang jauh antara customer satu dengan yang lainnya mengakibatkan perusahaan harus menggunakan beberapa alat angkut untuk setiap pengirimannya, namun terdapat beberapa jumlah pesanan yang masih sedikit untuk memenuhi kapasitas alat angkut sehingga mengakibatkan rute pengiriman dan penggunaan alat angkut menjadi tidak efisien. Rute pengiriman dan penggunaan alat angkut yang tidak efisien menyebabkan biaya pendistribusian menjadi besar, sehingga pendistribusian menjadi tidak optimal. Penentuan rute distribusi yang efisien dan biaya pendistribusian yang optimum diperlukan untuk sebuah perusahaan, tidak terkecuali PT Putri Kencana Yuvitri. Penelitian menggunakan konsep permasalahan vehicle routing problem dan menggunakan metode saving matrix, milk run, nearest insert serta tool berupa software lingo untuk menyelesaikan permasalahan distribusi yang sedang dialami oleh PT Putri Kencana Yuvitri.

Produk

Definisi Produk^{[1][2]} Sudaryono (2016:207) menyatakan bahwa produk adalah sesuatu^{[1][2]} yang dapat ditawarkan ke pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan. Lini produk adalah kelompok produk yang berhubungan karena memiliki fungsi sama, dijual kepada kelompok pelanggan yang sama, dipasarkan melalui jenis toko yang sama, atau masuk pada kisaran harga yang sudah ada (Abdullah dalam Sudaryono, 2016:215). Produk merupakan sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk dimiliki atau dikonsumsi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pabrik sebagai penanggung jawab pembuatan produk tersebut.

Harga Produk^{[1][2]} Oentoro (dalam Sudaryono, 2016:216) menyatakan bahwa harga^{[1][2]} merupakan suatu nilai tukar yang bisa disamakan dengan uang atau barang lain untuk manfaat yang diperoleh dari suatu barang atau jasa bagi seseorang pada waktu dan tempat tertentu. Pada perusahaan manufaktur, penetapan harga dilakukan dengan memperhitungkan semua komponen seperti biaya bahan baku dan tenaga kerja untuk menghasilkan suatu produk. Peran harga terhadap suatu produk adalah membantu para pembeli untuk memutuskan cara memperoleh manfaat atau utilitas yang diharapkan.

Distribusi

Pendistribusian dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk memperlancar, mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan keperluan yang dibutuhkan (Tjiptono dan Fandy dalam Ahmad & Muharram, 2018:46). Sistem distribusi pada setiap perusahaan berbeda-beda, hal ini dikarenakan kebijakan yang diterapkan di setiap perusahaan juga berbeda.

Distribusi adalah suatu kegiatan ekonomi yang dilakukan dengan tujuan menyalurkan hasil produksi kepada konsumen dengan menggunakan suatu alat transportasi. Peran utama dari fungsi distribusi adalah untuk memastikan bahwa produk tersedia dengan tepat dan pada waktu yang tepat pula. Perencanaan sistem distribusi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ukuran dan nilai produk, tingkat keusangan dan kerusakan fisik dari produk, jarak transportasi, tarif transportasi serta frekuensi pengiriman yang dibutuhkan (Hadiguna, 2009:466).

Garside (2017: 24) menyatakan bahwa distribusi adalah langkah yang digunakan untuk memindahkan dan menyimpan sebuah produk dari tingkat supplier sampai tingkat konsumen. Differensiasi distribusi dilakukan dengan pengiriman langsung dengan dari gudang perusahaan kepada konsumen dengan permintaan banyak dan permintaan yang sedikit dilayani langsung di gudang perusahaan. Hadiguna (2009:469) menyatakan bahwa secara umum cakupan perencanaan distribusi adalah sebagai berikut:

1. Jumlah, lokasi dan ukuran gudang^{[1][2]}
2. Item yang harus disimpan di gudang^{[1][2]}
3. Pabrik yang akan melakukan pemasokan
4. Customer yang harus dilayani^{[1][2]}
5. Cara dan alat angkut digunakan^{[1][2]}
6. Rute transportasi

Alat transportasi sangat berperan penting dalam proses distribusi produk, alat transportasi yang digunakan sesuai dengan kebijakan perusahaan masing-masing. Bagian penting dalam sistem distribusi dalam banyak perusahaan meliputi pengangkutan produk kepada para pelanggan, pimpinan harus memutuskan baik mengenai cara pengangkutan maupun angkutan mana yang akan digunakan. Abdullah dan Tantri (2013:33) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi industri yaitu tersedianya jasa alat angkut atau transportasi, karena kegiatan pengangkutan adalah faktor yang sangat penting diperhatikan. Dalam proses distribusi produk, alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut hasil produksi dapat berasal dari perusahaan dan juga dapat berasal dari para konsumen, sehingga biaya pendistribusian pada setiap perusahaan berbeda-beda, karena jika alat transportasi tidak ditanggung oleh perusahaan maka biaya distribusi akan lebih

sedikit dibandingkan dengan alat transportasi yang ditanggung oleh perusahaan. Distribusi yang baik akan terlaksana apabila perusahaan mampu menerapkan strategi pendistribusian yang tepat dan efisien.

Saving Matrix

Punjawan (dalam Ahmad & Muharram, 2018) menyatakan bahwasaving matrix merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas untuk mengirim barang produksinya ke konsumen dengan meminimumkan jarak tempuh. Metode saving matrix juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum.

Metode saving matrix digunakan untuk menentukan rute terpendek, hal ini bertujuan agar rute distribusi lebih efisien dan mempersingkat waktu pengiriman produk ke konsumen (Erlina dalam Suparjo, 2017). Saving matrix bekerja dengan membuat suatu matriks yang disebut matriks penghematan atau disebut saving matrix, matriks ini berisi daftar penghematan yang diperoleh jika menggunakan dua pelanggan dalam satu kendaraan (Fatma dan Elok dalam Fitri, 2015). Penggunaan metode saving matrix dikarenakan sudah banyaknya para peneliti yang berhasil menyelesaikan permasalahan di bidang distribusi menggunakan metode ini.

Istantiningrum (dalam Suparjo, 2017) mengemukakan langkah-langkah dalam menggunakan metode *saving matrix* sebagai berikut:

1. Menentukan Matriks Jarak

Pada penentuan matriks jarak, data jarak antara perusahaan dengan lokasi dari lokasi ke lokasi lainnya sangat diperlukan. Setelah mengetahui koordinat dari masing-masing lokasi, maka jarak antar kedua lokasi tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$j(1,2)=\sqrt{(x^1-x^2)^2+(y^1-y^2)^2} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$j(1,2)$ = Matriks jarak lokasi 1 dengan lokasi 2

x = Titik koordinat x

y = Titik koordinat y

Jika jarak antar kedua koordinat sudah diketahui, maka perhitungan menggunakan rumus tidak perlu digunakan dan cukup menggunakan jarak yang sudah ada atau menggunakan jarak dari google maps.

2. Menentukan Matriks Penghematan (Saving Matrix)

Setelah mengetahui jarak keseluruhan yaitu jarak antara pabrik dengan lokasi dan antara lokasi dengan lokasi lainnya, maka dalam langkah ini diasumsikan bahwa setiap lokasi akan dilewati oleh satu truk secara eksklusif. Artinya akan ada beberapa rute yang berbeda yang akan dilewati untuk tujuan masing-masing. Dengan demikian akan ada penggabungan rute yang lainnya, untuk mencari matriks penghematan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$S(x,y) = J(g,x) + J(g,y) - J(x,y)$$

Keterangan:

S = Matriks penghematan

(g,x) = Jarak gudang ke customer x

(g,y) = Jarak gudang ke customer y

$J(x,y)$ = Jarak customer 1 dengan customer 2
 $S(x,y)$ merupakan penghematan jarak, yaitu dari penggabungan antara rute x dengan rute y .

3. Pengalokasian Kendaraan dan Rute Berdasarkan Lokasi

Setelah matriks penghematan diketahui, maka langkah selanjutnya adalah pengalokasian lokasi ke rute atau kendaraan. Artinya dalam langkah ini akan ditentukan rute pengiriman baru berdasarkan atas penggabungan rute pada langkah kedua. Hasilnya adalah pengiriman lokasi satu dan lokasi dua akan dilakukan dengan

menggunakan satu rute.

4. Pengurutan Lokasi Tujuan Dalam Suatu Rute^{[1][2]}

Suparjo (dalam Tyas, Dzulqarnain & Aini, 2020) menyatakan bahwa^{[1][2]} ada beberapa metode dalam menentukan urutan kunjungan, yaitu:

a. Metode *Nearest Neighbor*

Yaitu metode yang menentukan kunjungan dengan mengutamakan lokasi yang jaraknya paling dekat dengan lokasi yang dikunjungi terakhir.

b. Metode *Nearest Insert*^{[1][2]}

Yaitu metode yang menentukan urutan kunjungan dengan mengutamakan lokasi yang jika dimasukkan kedalam rute yang sudah^{[1][2]} ada menghasilkan jarak yang minimum.

c. Metode *Farthest Insert*^{[1][2]}

Yaitu metode yang menentukan kunjungan dengan memberikan perjalanan yang paling jauh.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di PT Putri Kencana Yuvitri perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengolahan dan perdagangan hasil kelautan. Berdasarkan tempat penelitian yang berlokasi di di Jorong Kampung Padang Utara, Kec.Sungai Beremas, Air Bangis, Pasaman Barat, Sumatera Barat. Adapun berdasarkan waktu penelitian yang diajukan , maka penelitian ini dilakukan pada bulan 6 September 2022 sampai dengan 6 Februari 2023.

Metode dan Desain Penelitian

Dalam melakukan penelitian yang digunakan metode dan desain untuk pengumpulan data adalah menggunakan data primer dan data sekunder dibagi menjadi beberapa indikasi yaitu sebagai berikut :

a. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk informasi baik yang lisan maupun yang berbentuk tulisan. Data yang didapat di perusahaan ini yaitu informasi mengenai jenis – jenis mesin produksi.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk angka-angka. Data yang didapat dari perusahaan ini adalah data luas masing – masing mesin dan luas area fasilitas produksi.

c. Sumber Data

Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Berdasarkan sumbernya, data dibedakan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dibuat oleh peneliti untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian yang dilakukan.

Data sekunder, yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah data yang didapat dari dokumentasi, laporan-laporan, jurnal serta sumber informasi lainnya yang berkenaan dengan penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah sebuah cara yang digunakan dalam sebuah penelitian untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Observasi Lapangan

Observasi lapangan yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan secara langsung untuk mencari data yang dibutuhkan untuk dijadikan bahan penulisan. Data yang diambil yaitu data ongkos material handling, luas area fasilitas produksi dan jarak tempuh karyawan.

b. Wawancara

Wawancara yaitu digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Wawancara dilakukan kepada pihak yang terkait yaitu kepada manajemen sehingga dapat memperoleh keterangan dan data untuk penulisan penelitian.

c. Studi Pustaka

Teknik ini merupakan cara yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dari berbagai sumber yang dapat membantu tercapainya penelitian ini dengan baik. Sehingga studi pustaka dinilai sangat berperan untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan topik penelitian antara lain buku, jurnal, laporan dan lembaga-lembaga pemerintah maupun non pemerintah, E-Book, maupun sumber-sumber yang berhubungan dengan materi penelitian yang diambil untuk dijadikan sebagai referensi-referensi dalam menyelesaikan penelitian.

d. Teknik Analisis Data

Setelah melakukan teknik pengumpulan data untuk penelitian, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan teknik analisis data berupa :

1. Studi Pendahuluan

Perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik merupakan suatu landasan utama dalam dunia industri. Sebab dengan perencanaan dan pengaturan yang baik diharapkan efisiensi dan kelangsungan hidup atau kesuksesan kerja suatu industri dapat terjaga. Secara garis besar, tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik ini adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga menaikkan moral kerja dan performance dari operator. Lebih spesifik lagi suatu perencanaan dan pengaturan tata letak yang baik akan memberikan keuntungan dalam sistem produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik ikut menentukan efisiensi dan menjaga kelangsungan hidup atau kesuksesan kerja suatu industri.

2. Studi Pustaka

Sebagai pembelajaran atau pedoman dalam melakukan menyusun penelitian dibantu dengan suatu hal yang ada baik dari buku, jurnal atau pun internet yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada bagian pengambilan keputusan.

3. Identifikasi Permasalahan

PT Putri Kencana Yuvitri melakukan pendistribusian hasil produksi berupa ikan asin dengan jenis olahan dari ikan tenggiri, kakap putih dan kerong-kerong. Jarak yang jauh antara *customer* satu dengan yang lainnya mengakibatkan perusahaan harus menggunakan beberapa alat angkut untuk setiap pengirimannya, namun terdapat beberapa jumlah pesanan yang masih sedikit untuk memenuhi kapasitas alat angkut sehingga mengakibatkan rute pengiriman dan penggunaan alat angkut menjadi tidak efisien. Rute pengiriman dan penggunaan alat angkut yang tidak efisien menyebabkan biaya pendistribusian menjadi besar, sehingga pendistribusian menjadi tidak optimal.

Pengumpulan Data

Penelitian ini adalah bersifat kuantitatif. Metode pengumpulan data yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data serta informasi yang diperlukan berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari beberapa buku referensi dan jurnal yang membahas tentang sistem distribusi.

b. Studi Lapangan^[1]_{SEP}

Studi lapangan digunakan untuk mengumpulkan data secara langsung yang ada di PT

Putri Kencana Yuvitri. Adapun teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah sumber data penelitian yang didapatkan peneliti secara langsung dari sumber aslinya. Metode pengumpulan data secara primer sebagai berikut:

- a) Wawancara Tujuan pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara adalah agar mendapat informasi dasar dan sebagai proses untuk identifikasi ruang lingkup permasalahan. Pengumpulan data dengan teknik wawancara ini dilakukan dengan manajer operasional PT Putri Kencana Yuvitri. Data yang didapatkan dari hasil wawancara diantaranya berupa data rute dan jarak pendistribusian serta biaya yang dikeluarkan selama pendistribusian berlangsung.
- b) Observasi Proses pengumpulan data dengan observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pendistribusian yang ada serta melihat permasalahan yang terjadi pada lini pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh melalui media atau diperoleh secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti nyata atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan. Pada penelitian ini data sekunder didapatkan dari beberapa buku, beberapa jurnal dan skripsi terdahulu sebagai referensi. Data sekunder yang digunakan adalah dokumentasi. Pengumpulan data dengan dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari dokumen perusahaan. Adapun data yang diperoleh dari hasil dokumentasi yaitu profil perusahaan, data pendistribusian berupa rute, biaya serta produk yang akan didistribusikan PT Putri Kencana Yuvitri pada periode tahun 2022 sampai dengan tahun 2023.

Pengolahan Data

Proses pengolahan data pada penelitian ini terdiri dari masing-masing metode. Penelitian menggunakan konsep permasalahan *vehicle routing problem* dan menggunakan metode *saving matrix*, *milk run*, *nearest insert* serta *tool* berupa *software lingo*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu menggunakan data primer, dimana data tersebut merupakan hasil observasi langsung peneliti di PT Putri Kencana Yuvitri. Adapun data yang diperoleh berupa data rute, jarak pendistribusian, jumlah dan kapasitas alat angkut, serta biaya pendistribusian pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2021. Data yang diperoleh sebagai berikut:

Data Rute dan Jumlah Pesanan

Saluran distribusi merupakan saluran (rute) yang digunakan produsen untuk menyalurkan barang kepada konsumen. Berikut adalah rute dan jumlah pesanan para konsumen PT Putri Kencana Yuvitri.

Tabel 1.2 Data Konsumen Beserta Rute Pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri

Rute	Rute Awal Pengiriman	Jarak (km)	Jumlah Pesanan (piber)
1	G-C1-C2-G	183	5
2	G-C3-G	1.152	8
3	G-C4-G	512	10
4	G-C5-G	1914	7
5	G-C6-G	616	10
6	G-C7-G	500	3

Sumber: Penelitian (2021)

Konsumen dan jumlah pesanan pada tahun 2017 sampai dengan 2021 setiap

pendistribusiannya selalu sama. Dari tabel 4.1 dapat diketahui data konsumen, rute serta jumlah yang di pesan oleh para konsumen.

Data Jumlah dan Kapasitas Alat Angkut

Kapasitas muatan pada suatu transportasi merupakan suatu hal yang sangat penting, kesesuaian kapasitas muatan dengan jumlah pesanan akan berpengaruh pada kesuksesan suatu pendistribusian.

Berikut adalah jumlah dan kapasitas alat angkut pendistribusian di PT Putri Kencana Yuvitri.

Tabel 1.3 Data Transportasi dan Kapasitas Alat Angkut PT Putri Kencana Yuvitri Pada Tahun 2017-2021

Jenis Kendaraan	Kapasitas Angkut (piber)	Jumlah Unit
<i>Colt diesel</i>	15	3
<i>Mitsubishi L300</i>	10	1

Sumber: Penelitian (2021)

Jumlah alat angkut yang dimiliki PT Putri kencana dari awal berdirinya perusahaan sampai sekarang adalah sebanyak tiga unit *coltdiesel* dengan kapasitas angkutnya adalah 15 piber dan *mitsubishi* L300 sebanyak satu unit dengan kapasitas angkut sebanyak 10 piber. Kapasitas satu piber dapat menampung 10 kg ikan segar maupun ikan asin.

Alat angkut pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri adalah sebagai berikut:

a. *Coltdiesel*



Gambar 1.1 Coltdiesel

Sumber: Data Penelitian (2021)

b. *Mitsubishi L300*



Gambar 4.3 Mitsubishi L300

Sumber: Data Penelitian (2021)

Data Biaya Pendistribusian

Biaya distribusi adalah total biaya yang digunakan untuk melakukan proses pendistribusian, mulai dari awal proses hingga produk sampai ke tangan konsumen. Biaya distribusi PT Putri Kencana Yuvitri terdiri dari beberapa elemen biaya diantaranya sebagai berikut:

- a. **Biaya Bahan Bakar Minyak (BBM)**
 Bahan bakar minyak (BBM) merupakan suatu komponen perminyakan yang digunakan untuk menjalankan suatu alat transportasi. BBM yang biasa digunakan pada kendaraan bermotor dan mobil adalah *premium*, *solar*, *pertamax* dan *pertalite*. PT Putri Kencana Yuvitri menggunakan transportasi jenis *coltdiesel* dan mitsubishi L300 dengan menggunakan *solar* sebagai bahan bakarnya.
- b. **Konsumsi**
 PT Putri Kencana Yuvitri memberikan biaya makan pekerja atau biaya konsumsi selama proses pendistribusian berlangsung. Jumlah biaya konsumsi disesuaikan dengan jarak yang ditempuh dan ketetapan perusahaan.
- c. **Biaya Maintenance**
 Biaya *Maintenance* atau biaya tidak terduga digunakan untuk biaya perbaikan jika terjadi kerusakan pada alat angkut pendistribusian yang sedang digunakan.
- d. **Biaya Sewa Alat Angkut**
 Alat angkut yang tidak mencukupi mengharuskan suatu perusahaan melakukan penyewaan alat angkut. Biaya yang dikeluarkan untuk sewa alat angkut sesuai dengan jenis, kapasitas alat angkut dan ketetapan pemilik alat angkut. Berikut total biaya pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri pada tahun 2017-2021.

Tabel 1.4 Data Biaya Pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri

	Bahan Bakar	Konsumsi	Maintenance	Sewa Alat Angkut	Total
1	Rp 72.100	Rp 120.000		-	Rp 292.100
2	Rp 894.450	Rp 200.000		-	Rp 1.214.450
3	Rp 391.950	Rp 200.000		-	Rp 711.950
4	Rp 757.050	Rp 100.000		Rp 500.000	Rp 2.454.050
5	Rp 472.350	Rp 100.000		-	Rp 692.350
6	Rp 195.700	Rp 200.000		Rp 500.000	Rp 1.015.700
					Rp 5.403.600

Sumber: Penelitian (2021)

Dari tabel 4.3 maka dapat diketahui total biaya yang dikeluarkan PT Putri Kencana Yuvitri untuk pendistribusian pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2021, yaitu sebesar Rp. 5.403.600.

PEMBAHASAN
Menghitung Matriks Jarak

Tabel 1.5 Matriks Jarak Dalam Satuan KM

	GDG	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
GDG	0							
C1	32	0						
C2	74	77	0					
C3	557	560	483	0				
C4	256	260	182	432	0			
C5	957	960	883	884	702	0		
C6	308	311	245	455	63	785	0	
C7	250	253	176	468	53	755	103	0

Sumber: *Google Maps*

Dari tabel 4.4 maka dapat diketahui matriks jarak yang akan digunakan untuk mencari matriks penghematan. Matriks jarak dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (2.1) atau menggunakan *google maps*.

Menentukan Matriks Penghematan

Berikut adalah perhitungan penghematan jarak pada *customer*

1 ke *customer* 2 dengan menggunakan rumus sebagai berikut. $S(x,y) = J(g,x) + J(g,y) - J(x,y)$

$$S(C1,C2) = J(G,C1) + J(G,C2) - J(C1-C2)$$

$$= 32 \text{ km} + 74 \text{ km} - 77 \text{ km}$$

$$= 29 \text{ km}$$

Tabel 1.6 Matrix Penghematan Jarak Dalam Satuan KM

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0						
C2	29	0					
C3	29	148	0				
C4	28	148	381	0			
C5	29	148	630	511	0		
C6	29	137	410	501	480	0	
C7	29	148	339	453	452	455	0

Sumber: Pengolahan Data (2022)

Dari tabel 5.5 dapat diketahui matriks penghematan jarak yang selanjutnya akan dilakukan pengurutan jarak yang dimulai dari jarak terbesar ke jarak yang terkecil. Besar penghematan jarak pengiriman antara *customer* satu dengan *customer* lainnya dapat

diketahui dengan mengetahui kapasitas alat angkut dan jumlah produk yang akan dikirimkan.

Pengalokasian Kendaraan dan Rute Berdasarkan Lokasi

a. Skenario 1

Penghematan tertinggi yang diperoleh dari perhitungan penghematan jarak adalah 630 (C3,C5), maka penggabungan rute untuk *customer* 3 dan *customer* 5 dinamakan rute 1. Selanjutnya akan dilakukan pengecekan terhadap penggabungan tersebut apakah layak atau tidak dengan kapasitas alat angkut dan jumlah pesanan.

Tabel 1.7 Penentuan Skenario 1

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0						
C2	29	0					
C3	29	148	0				
C4	28	148	381	0			
C5	29	148	630	511	0		
C6	29	137	410	501	480	0	
C7	29	148	339	453	452	455	0

Sumber: Pengolahan Data (2022)

Rute 1 = jumlah *order* C3 + jumlah *order* C5
 = 8 piber + 7 piber
 = 15 piber

Pembahasan dan Analisis

1. Perbandingan Rute

Tabel 1.8 Perbandingan Rute Usulan

Metod	Rute	Total Jarak (km)
<i>Saving Matrix</i>	4	3.635
<i>Nearest Insert</i>	4	3.635
<i>Milk Run</i>	3	3.606

Sumber: Pengolahan Data (2022)

Dari tabel 5.19 dapat diketahui bahwa adanya perbedaan jarak tempuh pendistribusian dengan menggunakan metode yang berbeda, yaitu metode *saving matrix*, *nearest insert* dan *milk run*. Perbedaan jarak tempuh antara ketiga metode tersebut dikarenakan penentuan rute yang berbeda. Dari penggunaan metode tersebut, maka metode yang lebih optimal adalah metode *milk run*, karena menghasilkan jarak tempuh yang lebih dekat dan menghasilkan rute alternatif yang efisien.

2. Perbandingan Biaya Pendistribusian

Tabel 1.9 Perbandingan Biaya Pendistribusian Rute Usulan

Metode	Biaya Pendistribusian
<i>Saving Matrix</i>	Rp.3.321.400
<i>Nearest Insert</i>	Rp.3.321.400
<i>Milk Run</i>	Rp.2.481.700
<i>Software Lingo</i>	Rp.2.030.797

Sumber: Pengolahan Data (2022)

Dari tabel 5.20 dapat diketahui bahwa adanya perbedaan biaya pendistribusian pada penggunaan metode dan *tool* yaitu metode *saving matrix*, *nearest insert*, *milk run* dan *software lingo*. Dari beberapa metode dan penggunaan *software* yang telah dilakukan, maka yang menghasilkan biaya yang lebih optimal adalah *software lingo*, karena menghasilkan biaya yang lebih optimal dari penggunaan beberapa metode yang telah digunakan sebelumnya, yaitu sebesar Rp. 2.030.797.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data mengenai penerapan metode *saving matrix* untuk pengoptimalan pendistribusian pada PT Putri Kencana Yuvitri diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Rute alternatif yang lebih efisien untuk pendistribusian PT Putri Kencana Yuvitri ditentukan dengan menggunakan metode *saving matrix*, *milk run* dan *nearest insert*. Rute alternatif yang diperoleh adalah rute dengan metode *milk run*, yaitu rute 1 (G-C1-C2-C4-G) dengan jarak 547 km, rute 2 (G-C5-C3-G) dengan jarak 2.398 km dan rute 3 (G-C7-C6-G) dengan jarak 661 km. Dari rute alternatif yang telah diperoleh, maka dapat diketahui adanya perubahan rute yang awalnya terdapat enam rute menjadi tiga rute. Perubahan jumlah rute ini dapat menghemat waktu pengiriman sehingga produk dapat sampai ketangan konsumen lebih cepat.
2. Dari pengolahan data yang telah dilakukan dan menghasilkan perubahan rute menjadi tiga rute pengiriman, maka terjadi perubahan biaya pendistribusian. Sebelumnya biaya pendistribusian dengan enam rute membutuhkan biaya pendistribusian sebesar Rp. 5.903.600 dan setelah dilakukan pengolahan data dengan metode *saving matrix* diperoleh biaya pendistribusian sebesar Rp. 3.321.400, biaya pendistribusian dengan metode *nearest insert* sebesar Rp. 3.321.400, biaya pendistribusian dengan metode *milk run* sebesar Rp. 2.481.700 dan pada perhitungan menggunakan *software lingo* biaya pendistribusian sebesar Rp. 2.030.797. Dari perbandingan biaya yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa biaya pendistribusian yang lebih optimum adalah dengan menggunakan metode *software lingo*. Penurunan biaya pendistribusian ini terjadi karena adanya perubahan jumlah rute dari enam rute menjadi tiga rute pengiriman, yang menyebabkan pengurangan penggunaan jumlah alat angkut sehingga PT Putri Kencana Yuvitri tidak lagi melakukan penyewaan pada setiap pendistribusian, hal ini dikarenakan jumlah alat angkut PT Putri Kencana Yuvitri sudah mencukupi untuk tiga rute/tiga pengiriman.
3. Dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan *software lingo* terhadap perbandingan biaya optimum antara metode *milk run* dengan *software lingo*, maka hasil perhitungan metode *milk run* diperoleh biaya optimum sebesar Rp. 2.481.700 dan hasil *solver software lingo* memperoleh tiga iterasi dengan *objective value* atau biaya optimum sebesar Rp. 2.030.797. Dari perbandingan biaya antara metode *milk run* dengan *software lingo* diperoleh selisih biaya sebesar Rp. 450.903, dimana biaya

pendistribusian yang lebih optimum diperoleh dari hasil analisis menggunakan *software lingo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., & Muharram, H. F. (2018). Penentuan Jalur Distribusi dengan Metode Saving Matrix. *Competitive*, 13(1), 45–66.
- Aliyuddin, A., Puspitorini, P. S., & Muslimin, M. (2017). Metode Vehicle Routing Problem (VRP) dalam Mengoptimalkan Rute Distribusi Air Minum PT. SMU. Seminar Nasional Teknik Industri 2017, 147–153.
- Anoraga, P. (2007). Pengantar Bisnis Pengelolaan Bisnis dalam Era Globalisasi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aprilia, N. (2020). Penerapan Metode Saving Matrix Untuk Meminimasi Biaya Pengiriman Produk Kemasan Pada PT XYZ. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 1(1), 5–9.
- Arifudin, A., Wisnubroto, P., & Parwati, C. I. (2017). Optimalisasi Vehicle Routing Problem dengan Pendekatan Metode Saving Matrix dan Clarke & Wright Saving Heuristic. *Jurnal REKAVASI*, 5(1), 1–9.
- Armstrong, K. dan. (2006). Prinsip-Prinsip Pemasaran. Jakarta: Erlangga.
- Baladina, R. A. dan N. (2017). Pemasaran Produk Pertanian. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Borman, M. R., & Oktavia, M. (2021). One Vehicle Routing Problem as the Best Solution for a Hangout Catering Company Expansion Plan with Lingo Software. *Faktor Exacta*, 13(4), 216.
- Cahyadi, B., & Aulia, B. (2018). Penentuan Titik Pusat Warehouse dan Sistem Distribusi Portland Composite Cement di Wilayah Wonogiri. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2018, 1(1), 1–9.