

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Optimasi dalam penyelesaian masalah merupakan suatu cara pengambilan keputusan sehingga didapatkan hasil penyelesaian yang optimal sesuai dengan kendala " *state of nature*" yang harus dipenuhi. Metode yang banyak digunakan antara lain *Calculus*, *Dinamic Programming*, *Linear Programming*, *Geomatry* dan *Inventory Theory* (Hillier 2005).

Program Linier adalah salah satu teknis analisis dari kelompok teknik riset operasional yang menggunakan model matematik. Tujuannya adalah untuk mencari, memilih dan menentukan alternatif yang terbaik dari antara sekian alternatif grafis dan metode analisis secara aljabar (metode simpleks).

Problem program linier dapat di rumuskan dengan bantuan model matematika atau dengan kata lain distribusi problem linear dapat ditetapkan dengan menggunakan hubungan yang disebut *straight line* atau linear.

Persamaan yang dapat di selesaikan dengan menggunakan *Linear Programming* adalah untuk mengoptimalkan dengan keterbatasan sumber daya yang dinyatakan dalam persamaan (=) atau ketidaksamaan (< atau >).

Masalah transportasi adalah salah satu jenis masalah yang dianalisis di awal sejarah program linear. Masalah umum muncul ketika barang yang tersedia di beberapa sumber seperti gudang atau pabrik, harus dikirim ke berbagai tujuan seperti outlet ritel atau pusat distribusi, selanjutnya adalah untuk menentukan jadwal pengiriman barang dari sumber tujuan ke tujuan yang berbanding lurus dengan jumlah barang yang dikirim.

Dalam kegiatan transportasi dapat dikatakan sebagai kegiatan yang mendukung perusahaan dalam persaingan, karena dengan penerapan model transportasi maka suatu perusahaan dapat mendistribusikan produk kepada konsumen secara tepat juga dapat menentukan biaya distribusinya yang paling minimal

sehingga dapat menciptakan efisiensi biaya distribusi pada perusahaan

Singh (2012)

Transportasi tidak menyelesaikan seluruh masalah yang muncul dalam menentukan biaya distribusi produk dan hanya memberikan pola pengiriman yang terbaik dari setiap fasilitas dan tujuan pengiriman yang ada. Hal tersebut dikarenakan adanya biaya investasi dan berbagai biaya tetap lainnya yang perlu dipertimbangkan, termasuk berbagai faktor kualitatif lainnya. Dan untuk proses transportasi ini diperlukan suatu strategi pemecahan masalah yang bisa memberikan solusi optimal. Dalam persoalan transportasi terdapat ciri-ciri antara lain:

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Jumlah atau kuantitas barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan adalah tertentu.
3. Jumlah atau kuantitas yang dikirim dari setiap sumber dan tujuan sesuai dengan permintaan atau kapasitas sumber.
4. Biaya transportasi dari suatu sumber ke suatu tujuan adalah tertentu.

Padi merupakan tanaman yang paling penting bagi masyarakat Indonesia. Beras merupakan hasil pengolahan dari padi merupakan sumber karbohidrat tertinggi dibandingkan dengan jenis pangan lainnya, yaitu mencapai 360 kalori dan 78,9 gram, maka tidak heran beras paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok. Meningkatnya jumlah penduduk pada suatu negara menjadi ancaman dalam mencapai ketahanan pangan. Dengan jumlah penduduk yang cukup besar maka keperluan penyediaan pangan di tingkat nasional maupun regional terus meningkat. Dalam memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap beras dan tetap menjaga stabilitas harga beras, untuk itu pemerintahan membentuk suatu badan yang bertugas menjaga pangan di Indonesia (Sediaoetama 2006).

Perusahaan kadang memiliki kesediaan bahan baku dalam jumlah yang melebihi kebutuhan, mengakibatkan di gudang terjadi penumpukan bahan baku. Persediaan bahan baku yang terlalu kecil menghambat operasional perusahaan berupa tidak tersia barang pada saat dibutuhkan, jumlah bahan baku yang kurang dan berlebihan tersebut, berakibatkan sering terjadi over stock dan slow moving stock, sehingga perusahaan memerlukan suatu sistem perencanaan dan pengendalian persediaan yang efektif agar mampu memenuhi semua permintaan konsumen.

Petani yang menghasilkan padi membutuhkan lembaga untuk menjual hasil panennya baik dalam bentuk gabah maupun suda dalam bentuk beras. Perum BULOG sebagai Badan Usaha Milik Negara memiliki tugas utama, yaitu menyelenggarakan usaha logistik pangan pokok yang bermutu dan memadai bagi hidup orang banyak. Perum BULOG juga merupakan penyeimbang harga beras dipasaran ketika harga beras mengalami kenaikan dan sebagai penentu kebijakan pertahanan pangan. Lembaga tersebut memiliki gudang yang merupakan sebagai penyimpan stok beras untuk dalam beberapa kurun waktu. Perum BULOG juga terkadang kesulitan untuk memenuhi kebutuhan stok pergudangan, sehingga impor beras tidak luput dari permasalahan untuk memenuhi kebutuhan stok pergudangan. Kebutuhan akan pangan yang begitu besar dengan ketersediaan stok beras yang relatif kurang, memaksa perum BULOG melakukan impor beras ke gudang agar bisa mencukupi kebutuhan stok pada pergudangan akan beras itu sendiri.

Perum BULOG Sub Divre Medan sebagai pelaksana program RASKIN untuk beberapa wilayah seperti Deli Serdang, Serdang Begadai, Langkat, Medan, Binjai, dan Tebing Tinggi mengeluarkan dana yang cukup besar untuk kegiatan pendistribusian. Untuk meminimalkan biaya distribusi ini, maka perlu dilakukan perencanaan dalam pendistribusian barang seperti RASKIN sehingga biaya distribusi yang dilakukan untuk mengoptimalkan biaya distribusi adalah dengan metode transportasi (Simbolon 2014).

Langkah pertama untuk menyelesaikan masalah transportasi adalah dengan menentukan solusi fisibel awal. Terdapat empat metode untuk menentukan solusi fisibel awal yaitu:

1. Metode Pojok Barat (*Northwest Corner*)
2. Metode Biaya Terkecil (*Least Cost*)
3. Metode Pendekatan Vogel (*Vogels Approximation Method / VAM*)
4. Metode *Russel's Approximation Method* (RAM)

Setelah mendapatkan solusi fisibel awal maka selanjutnya dicari solusi optimal. Terdapat dua metode untuk menentukan solusi optimal:

1. Metode Batu Loncatan (*Stepping Stone*)
2. Metode *Modified Distribution* (MODI)

Pada penyelesaian solusi awal, keempat metode tersebut masing-masing berfungsi untuk menentukan alokasi distribusi awal yang akan membuat seluruh

kapasitas sumber teralokasikan ke seluruh tujuan. Dengan demikian ini sebagai langkah solusi awal, dari empat metode pada solusi awal, *Vogell's Approximation Method* (VAM) akan memiliki solusi awal yang optimum dibandingkan ketiga metode lainnya. VAM melakukan alokasi dalam satu cara yang akan meminimumkan penalti (*Opportunity Cost*) dalam memilih kotak yang salah untuk suatu lokasi, dan banyak mengurangi banyak iterasi yang diperlukan untuk mencapai solusi optimum

(Mulyono 2002)

Metode transportasi *Vogel's Approximation Method* (VAM) merupakan salah satu metode transportasi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan transportasi berdasarkan konsep biaya penalti. Biaya penalti didefinisikan sebagai selisih antara dua biaya terkecil pada sel di dalam baris maupun kolom. Maharisma (2017)

Telah banyak penelitian untuk menemukan biaya minimal pada permasalahan transportasi ini. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang bertujuan menemukan biaya minimum yang lebih rendah daripada VAM Soomro (2015), melakukan penelitian yang berjudul *Modified Vogel's Approximation Method for Solving Transportation Problems*. Memodifikasi Vam untuk menentukan banyaknya barang yang dapat dikirimkan dari *source* ke *destination* sehingga kebutuhan dapat terpenuhi dan biaya minimal.

Ullah (2015) melakukan penelitian yang berjudul *A Modified Vogel's Approximation Method for Obtaining a Good Primal Solution of Transportation Problems* yang menyimpulkan bahwa Metode Aproksimasi Vogel yang Dimodifikasi (MVAM) digunakan untuk menemukan solusi layak dasar awal dan dibandingkan dengan yang optimal solusi yang diperoleh dengan metode MODI.

Lestari (2018) melakukan penelitian yang berjudul *Analisis Perbandingan Pengiriman Barang Menggunakan Metode Vogel's Approximation Method (Vam) Dan Modified Distribution (Modi) (Studi Kasus: PT. Coca Cola Amatil Indonesia Surabaya)*, yang menyimpulkan bahwa pada solusi dengan menggunakan metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) lebih besar biaya operasional dibanding dengan metode *Modified Distribution* (MODI). Perbedaan Lestari (2018) dengan penelitian yang dilakukan saat ini terkait pada solusi awal dan fungsi sasaran. Penelitian ini menggunakan Metode Modifikasi *Vogel's Approximation Method* (MVAM) pada solusi awal, kemudian melakukan uji optimalitas dengan metode *Modified Distribution* (MODI). Pada langkah metode *Vogel's Approximation*

Method (VAM) sebagai berikut: 1. Mencari selisih biaya terkecil dengan biaya terkecil berikutnya untuk setiap kolom maupun baris. 2. Memilih selisih biaya terbesar dan mengalokasikan produk sebanyak mungkin ke sel yang memiliki biaya terkecil. Sedangkan, Metode Modifikasi *Vogel's Approximation Method* (MVAM) sebagai berikut: 1. Seimbangkan masalah transportasi yang diberikan jika (total pasokan > total permintaan) atau (total pasokan < total permintaan). 2. Menyusun matriks TOC. 3. Tentukan biaya penalti untuk setiap baris dan kolom dengan mengurangi sel biaya terendah di baris atau kolom dari sel biaya terendah berikutnya di baris yang sama atau kolom yang sama. 4. Pilih baris atau kolom dengan tiga biaya penalti tertinggi (memilih sel dengan biaya terendah). 5. Hitung tiga biaya transportasi untuk tiga baris atau kolom yang dipilih pada langkah 4 dengan mengalokasikan sebanyak mungkin ke sel yang layak dengan biaya transportasi yang terendah. Kemudian pada *Modified Distribution* (MODI) yang diperoleh dari solusi fisibel awal untuk melakukan uji optimalitas, dengan langkah sebagai berikut: 1. Menentukan tabel awal yang fisibel dengan menggunakan metode *NW-Corner* atau metode ongkos terkecil. 2. Menambahkan variabel R_i dan K_j pada setiap baris dan kolom. 3. Mencari nilai R_i maupun K_j untuk setiap sel basis dengan menggunakan rumus: $R_i + K_j = C_{ij}$ dengan memisahkan salah satu nilai R_i atau K_j sama dengan nol.

Rosta (2012) melakukan penelitian yang berjudul *Pendistribusian Produk Yang Optimal Dengan Metode Transportasi*, yang menyimpulkan bahwa dari penelitian ini juga dapat diketahui bahwa perhitungan solusi awal menggunakan metode VAM, dapat mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk menghitung biaya. Metode ini tidak memerlukan banyak tahapan iterasi dibanding metode lain, yaitu *Least Cost* dan *North West Corner Rules* sehingga untuk mendapatkan solusi optimal dengan metode *stepping stone*, waktu yang diperlukan dapat lebih singkat dibandingkan metode lain.

Maharisma (2017) melakukan penelitian yang berjudul *Analisis Dan Desain Sistem Informasi Transportasi Dengan Metode Vogel's Approximation (Studi Kasus Pada Ud. Sumber Jaya Grosir Malang)* yang menyimpulkan bahwa untuk memenuhi permintaan pelanggan pada lokasi yang berbeda dengan cepat dan tepat, serta dapat meminimumkan biaya transportasi dalam setiap pengiriman beras.

Suharyanti (2018) melakukan penelitian yang berjudul *Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Ikan Berdasarkan Model Transportasi Dengan*

Metode VAM (Studi Kasus: PT. Kemilau Bintang Timur) yang menyimpulkan bahwa model transportasi untuk distribusi baik minimalisasi biaya atau maksimalisasi keuntungan yang bersifat linier, masalah transportasi dilakukan menggunakan metode Vogel's Approximation Method (VAM). Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah transportasi dengan algoritma yang efisien, tetapi variabel diketahui dengan pasti.

Arifin (2014) melakukan penelitian yang berjudul Model Transportasi Untuk Masalah Pendistribusian Air Minum (Studi Kasus Pdam Surakarta) yang menyimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi adalah produktivitas air yang menurun serta minimnya dana untuk peremajaan sarana/prasarana dan operasional air, maka diperlukan pemodelan yang tepat untuk masalah distribusi air di PDAM Surakarta yakni dengan model transportasi dan teknik-teknik penyelesaian transportasi, sehingga antara ketersediaan air dan kebutuhan air masyarakat konsumen dapat berjalan simultan ditengah keterbatasan-keterbatasan yang ada.

Erwansyah (2017) melakukan penelitian yang berjudul Penerapan Metode Vogel Aproximation Untuk Efisiensi Biaya Pengiriman Barang Pada Tiki (Titipan Kilat) yang menyimpulkan bahwa menerapkan Perkembangan teknologi juga membawa perkembangan jasa pengiriman barang PT.TIKI sehingga mempermudah pengiriman barang pada setiap tujuan dengan menghemat biaya pengiriman semaksimal mungkin sehingga perusahaan PT. TIKI mendapat untung.

Oleh karena itu, diusulkan sebuah metode modifikasi VAM yaitu *Max Min Vogel's Approximation Method* (MVAM) untuk menyempurnakan langkah-langkah pengerjaan VAM. Metode yang diusulkan dapat menghasilkan nilai yang lebih optimal daripada VAM, karena menggunakan Max-Min penalti dan matriks *Total Oportunity Cost* (TOC). Untuk membuktikan MVAM lebih baik dari pada VAM, maka akan diberikan contoh perhitungan numerik. Dari hasil penelitian, MVAM menghasilkan nilai biaya yang lebih kecil daripada VAM dan dapat mencapai nilai optimal atau mendekati optimal dengan tingkat akurasi 99%.

Sebuah permasalahan transportasi memiliki permasalahan utama yang bergantung dari keefektifan fungsi yang dijalankannya. Keefektifan fungsi ini mengatur hubungan antara *Source* dengan peluang alokasinya ke beberapa pekerjaan atau *job*. Permasalahan akan diketahui dari jumlah *source* dan *job* atau *destination* yang tersedia. Tujuan dari penyelesaian masalah ini ditujukan untuk

menemukan hubungan yang paling efektif diantara keduanya sesuai dengan batas yang telah ditentukan. Singh (2012)

Max Min Vogel's Approximation Method (MVAM) yang diusulkan dapat menghasilkan nilai yang lebih optimal daripada VAM, karena memodifikasi beberapa langkah yang ada di VAM. Modifikasi yang dilakukan adalah: pertama adalah mencari matriks Total Oportunity Cost (TOC), berikutnya mencari penalti dengan cara mengurangi antara biaya terbesar (Max) dengan biaya terkecil (Min), selanjutnya pilih dua penalti terbesar dan terakhir menggunakan minimal (biaya X alokasi) untuk memilih *cell*.

Metode pendekatan *Vogel* ini dapat diterapkan pada Perum BULOG Sub Divre, karena perusahaan ini mempunyai beberapa pabrik dan gudang yang tersebar diberbagai wilayah Indonesia yang kegiatan usaha memproduksi minuman ringan dalam jumlah yang besar. Dengan demikian pendistribusian produk minuman ringan yang banyak tersebut sangatlah tepat untuk mengukur biaya distribusi dengan Metode Transportasi tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis ingin melakukan penelitian mengenai "**Analisis Penerapan Model Transportasi Dalam Optimasi Biaya Distribusi Barang Dengan Metode Modifikasi *Vogel's Approximation Method* (MVAM) Pada Perum BULOG Sub Divre Medan**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana Modifikasi *Vogel's Approximation Method* (MVAM) mampu dalam mengoptimalkan biaya transportasi distribusi pada Perum BULOG Sub Divre Medan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan tetap fokus dan akurat, maka batasan masalahnya adalah:

1. Data yang diambil adalah data pendistribusian beras miskin bulan Mei 2018 di Perum BULOG Sub Divre Medan.
2. Jalur yang dibahas hanya dari *Warehouse* ke lokasi *Distribution Center*.

3. Diasumsikan kondisi jalan normal.
4. *Warehouse* yang digunakan yaitu seluruh *Warehouse* (Mustafa, Jemadi, Mabar, Labuhan Deli, Tebing Tinggi) dan *Distribution Center* dibatasi hanya 6 lokasi yaitu : Medan, Binjai, Tebing Tinggi, Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana Modifikasi *Vogel's Approximation Method* (MVAM) mampu dalam mengoptimalkan biaya transportasi distribusi pada Perum BULOG Sub Divre Medan?

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis
Penelitian ini berguna untuk menambah wawasan mengenai permasalahan Metode VAM yang dimodifikasi pada penyelesaian masalah pendistribusian produk cproduk BULOG di Perum BULOG Sub Divre Medan.
2. Bagi pembaca
Penelitian ini sebagai tambahan informasi mengenai Metode Modifikasi VAM dalam masalah transportasi bagi yang hendak melakukan penelitian serupa.
3. Bagi instansi yang bersangkutan
Penelitian ini berguna untuk masukan atau informasi dalam penghematan biaya pengiriman produk BULOG sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan yang optimum.