

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kegiatan distribusi barang, perusahaan sering menghadapi permasalahan dalam menyalurkan produk dari beberapa sumber ke beberapa tujuan dengan biaya yang kurang efisien. Proses distribusi perlu direncanakan dengan baik karena biaya transportasi menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam kegiatan penyaluran barang dari sumber ke tujuan. Perencanaan yang kurang tepat dapat menyebabkan alokasi barang dari sumber ke tujuan. Perencanaan yang kurang tepat dapat menyebabkan alokasi barang tidak efisien dan meningkatkan total biaya distribusi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat membantu menentukan pola distribusi dengan biaya minimum dengan tetap memenuhi jumlah persediaan pada setiap sumber dan permintaan pada setiap tujuan. Permasalahan tersebut dalam kajian riset operasi dikenal sebagai masalah transportasi [1].

Masalah transportasi merupakan salah satu permasalahan dalam program linier yang bertujuan menentukan jumlah barang yang harus dialokasikan dari beberapa sumber menuju beberapa tujuan dengan meminimalkan total biaya transportasi serta memenuhi kendala persediaan dan permintaan. Dalam penyelesaiannya, salah satu tahap awal yang penting adalah menentukan solusi layak awal. Solusi layak awal merupakan solusi awal yang memenuhi kendala persediaan dan permintaan serta menjadi dasar dalam proses pencarian solusi optimal. Oleh karena itu, pemilihan metode untuk memperoleh IBFS menjadi bagian penting dalam penyelesaian masalah transportasi karena kualitas solusi awal dapat memengaruhi kedekatannya terhadap solusi optimal [2].

Dalam kondisi masalah transportasi, pemenuhan kendala persediaan dan permintaan harus dilakukan secara tepat agar tidak terjadi kelenihan maupun kekurangan alokasi. Prinsip ketepatan dalam pembahian ini sejalan dengan nilai keadilan dan keseimbangan dalam distribusi yang menekankan pentingnya

menyempurnakan takaran dan timbangan secara benar. Nilai tersebut dapat dimaknai sebagai keharusan untuk menjaga keseimbangan dalam proses pendistribusian sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Isra ayat 35.

وَأَوْفُوا الْكَيْلَ إِذَا كُنْتُمْ وَزَنُوا بِالْقِسْطَاسِ الْمُسْتَقِيمِ ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا

Artinya: “Sempurnakanlah takaran apabila kamu menakar dan timbanglah dengan timbangan yang benar. Itulah yang lebih utama (bagimu) dan lebih baik akibatnya.”

Beberapa metode telah digunakan untuk menentukan solusi layak awal, diantaranya adalah *Northwest Corner Method* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), dan *Vogel Approximation Method* (VAM). Ketiga metode tersebut memiliki pendekatan yang berbeda dalam menentukan alokasi awal. NWC menentukan alokasi dengan memulai dari sudut kiri atas tabel transportasi tanpa mempertimbangkan biaya transportasi pada sel yang dipilih. Kondisi tersebut dapat menyebabkan IBFS yang dihasilkan memiliki nilai biaya yang tinggi. LCM menentukan alokasi berdasarkan sel dengan biaya terendah, tetapi dapat menghadapi permasalahan ketika terdapat biaya minimum yang sama (*tie*). Sementara itu, VAM menggunakan nilai penalti dalam menentukan alokasi sehingga lebih mempertimbangkan biaya transportasi dibandingkan NWC dan LCM, tetapi solusi yang dihasilkan masih berupa solusi pendekatan (*approximate solution*) [3]. Oleh karena itu, diperlukan metode pendekatan lain yang mampu mempertimbangkan variasi biaya secara lebih sistematis dalam penentuan solusi layak awal.

Seiring dengan perkembangan penelitian, berbagai metode heuristik dikembangkan untuk meningkatkan kualitas solusi layak awal. Salah satu metode yang dibahas dalam penelitian ini adalah *Maximum Range Method* (MRM). Metode ini menentukan pemilihan baris atau kolom berdasarkan nilai rentang (*range*) biaya terbesar, yaitu selisih antara biaya tertinggi dan biaya terendah pada setiap baris atau kolom. Pendekatan ini digunakan untuk mempertimbangkan perbedaan biaya yang paling besar dalam proses alokasi, sehingga diharapkan dapat menghasilkan solusi layak awal yang lebih baik dan lebih mendekati solusi optimal [2]. Oleh

karena itu, MRM menjadi salah satu alternatif yang menarik untuk dianalisis dalam penyelesaian masalah transportasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dasarkan latar belakang di atas, pada penelitian skripsi penulis akan membahas mengenai:

1. Bagaimana keterbatasan NWC, LCM, VAM dalam menentukan solusi layak awal pada masalah transportasi?
2. Bagaimana penerapan MRM dalam menentukan solusi layak awal dan pengujian optimalitas menggunakan MODI?
3. Bagaimana perbandingan kinerja NWC, LCM, VAM, dan MRM berdasarkan nilai PoCIR?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian skripsi ini dibatasi oleh beberapa hal, diantaranya adalah membahas mengenai:

1. Masalah transportasi yang diteliti hanya masalah minimasi total biaya distribusi.
2. Data yang digunakan untuk studi kasus adalah data simulasi dengan menggunakan data ukuran (3×5) seimbang (*balanced*) dalam perhitungan manual dan data ukuran (3×5) , (5×5) , (9×12) , (15×20) , (50×50) dalam perhitungan dengan bantuan software google colab.
3. Metode yang digunakan untuk menentukan solusi layak awal adalah *Maximum Range Method* (MRM), sedangkan *North West Corner* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), dan *Vogel Approximation Method* (VAM) digunakan sebagai metode pembanding.
4. Pengujian optimalitas solusi layak awal dilakukan menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI).

1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat

Tujuan penelitian skripsi ini untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui keterbatasan metode *North West Corner* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), *Vogel Approximation Method* (VAM) dalam menentukan solusi layak awal pada masalah transportasi.
2. Untuk mengetahui penerapan *Maximum Range Method* (MRM) dalam menentukan solusi layak awal pada pengujian optimalitasnya menggunakan *Modified Distribution* (MODI).
3. Untuk mengetahui perbandingan kinerja *North West Corner* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), *Vogel Approximation Method* (VAM), dan *Maximum Range Method* (MRM) berdasarkan nilai PoCIR.

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini, yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu di bidang riset operasi serta penelitian selanjutnya, khususnya mengenai penentuan solusi layak awal pada masalah transportasi menggunakan *Maximum Range Method* (MRM).
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam menentukan solusi layak awal pada masalah transportasi sehingga dapat mendukung proses pengujian optimalitas menggunakan *Modified Distribution* (MODI) dan membantu pengambilan keputusan dalam perencanaan distribusi barang.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada penelitian ini diawali dengan literatur *review*, pada tahap ini dilakukan untuk pengumpulan teori-teori, data, dan informasi yang berkaitan dengan masalah transportasi, dan solusi layak awal masalah transportasi.

2. Simulasi

Pada tahap simulasi dilakukan penerapan *Maximum Range Method* (MRM) pada satu contoh kasus seimbang (*balanced*) untuk manual, lalu simulasi dilakukan dengan menerapkan metode pada 210 data agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan untuk memastikan pemahaman secara menyeluruh terhadap setiap tahapan algoritma masing-masing metode. Penggunaan perangkat lunak, seperti *python* dan dijalankan di *google colab* dapat digunakan sebagai alat bantu verifikasi.

3. Analisis

Pada tahap ini melibatkan kajian mendalam dan evaluasi terhadap hasil akhir yang diperoleh dari analisis pada 210 data masalah transportasi. Analisis dilakukan dengan melihat hasil yang dihasilkan oleh metode tersebut dalam menentukan solusi layak awal serta melihat karakteristik kelebihan dan keterbatasan pada metode tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisan yang dibuat, Skripsi ini terdiri dari empat bab beserta beberapa subbab pada bab tersebut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian yang menjelaskan permasalahan dalam penentuan solusi layak awal pada masalah transportasi, keterbatasan metode *North West Corner* (NWC), *Least Cost Method* (LCM), *Vogel Approximation Method* (VAM), serta alasan penggunaan *Maximum Range Method* (MRM) sebagai metode alternatif. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori-teori yang menjadi dasar dalam penelitian, meliputi konsep riset operasi, pemrograman linier, optimasi, masalah transportasi, model

matematika masalah transportasi, metode-metode penentuan solusi layak awal seperti *North West Corner* (NWC), *Least Cost* (LC), dan *Vogel Approximation Method* (VAM), dan *Maximum Range Method* (MRM). Selain itu, konsep solusi optimal pada masalah transportasi, serta penggunaan Python sebagai alat bantu dalam proses perhitungan dan verifikasi hasil penelitian.

BAB III MAXIMUM RANGE METHOD (MRM) DENGAN SOLUSI OPTIMAL MENGGUNAKAN MODIFIED DISTRIBUTION (MODI)

Bab ini membahas konsep dan algoritma *Maximum Range Method* (MRM) sebagai metode penentuan solusi layak awal pada masalah transportasi. Selain itu, dijelaskan pula tahapan pengujian optimalitas menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI), dan ada analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi *Percentage of Correctness of Initial Solution* (PoCIR) dan *Percentage of Error of Initial Solution* (PoEIR).

BAB IV STUDI KASUS

Bab ini berisi penerapan *North West Corner* (NWC), *Least Cost* (LC), dan *Vogel Approximation Method* (VAM), dan *Maximum Range Method* (MRM) pada data simulasi masalah transportasi yang terdiri atas kasus seimbang (*balanced*) dan tidak seimbang (*unbalanced*). Selanjutnya dilakukan pengujian optimalitas menggunakan metode *Modified Distribution* (MODI) untuk mengetahui apakah solusi layak awal yang diperoleh telah optimal atau masih memerlukan iterasi. Pada bab ini juga disajikan hasil analisis terhadap solusi layak awal yang dihasilkan,

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang dapat dijadikan masukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan metode penentuan solusi layak awal pada masalah transportasi maupun penerapan *Maximum Range Method* (MRM) pada permasalahan yang lebih kompleks.