

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Riset Operasi adalah bidang ilmu yang menggunakan metode ilmiah dan analisis matematis untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam merancang dan mengelola sistem kompleks. Dalam kehidupan sehari-hari, riset operasi memiliki peranan penting untuk memperoleh solusi terbaik yang biasanya dipakai dalam proses pengambilan keputusan. Riset operasi ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang optimal tetapi dengan risiko yang minimal. Dengan menggunakan notasi matematika, riset operasi ini biasa dimanfaatkan untuk memodelkan dan mempelajari masalah yang kompleks. Selain itu, riset operasi dapat memberikan informasi yang lebih luas dan rinci dari permasalahan manajemen hingga mendapatkan keputusan yang optimal berdasarkan analisis kuantitatif (Seyedmasoudhosseini, et al, 2013)[1].

Pemrograman linier dapat didefinisikan sebagai suatu teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian operasional. Dalam hal ini, secara khusus berkaitan dengan menyelesaikan masalah optimasi, yaitu memaksimalkan atau meminimalkan. Solusi optimasi terbatas pada masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linear (Tira Asmara, et al, 2018)[2]. Tujuannya adalah mengembangkan model yang mendukung proses pengambilan keputusan dengan optimal mengalokasikan biaya dari sumber daya perusahaan ke beragam pilihan. Pengaplikasian pemrograman linear dalam konteks ini bertujuan untuk lebih mengefisienkan pengalokasian sumber daya, dengan fokus pada memaksimalkan nilai laba atau sebagai alternatif untuk meminimalkan biaya (Astuti & Mahyarni, 2011)[3].

Metode transportasi merupakan bagian dari program linier untuk menyelesaikan permasalahan transportasi atau pengiriman barang dari berbagai sumber ke berbagai tujuan berdasarkan biaya minimum. Setiap sumber mempunyai

kapasitas persediaan tertentu dan setiap tujuan juga mempunyai batasan permintaan tertentu (Astuti & mahyarni, 2011)[3]. Pemanfaatan metode transportasi tidak hanya sekedar pengangkutan barang yang efisien antara asal dan tujuan. Metode ini juga dapat memainkan peran penting dalam perencanaan produksi.

Dalam hal menentukan ukuran dan kapasitasnya, Allah SWT juga telah mengatur hal tersebut. Dia-lah yang menetapkan takdir dan ukuran penciptaan makhluk-Nya sesuai kehendak ilmu dan kebijaksanaan-Nya yang masing-masingnya telah sesuai dengan kapasitasnya. Sebagaimana sesuai dengan firman-Nya dalam surat Al-Hijr ayat 21.

وَأَنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ

wa im min syai'in illâ'indana khazâ'inuhû wa mâ nunanzziluhû illâ biqadarim ma'lûm

” Dan tidak ada sesuatu pun, melainkan pada sisi Kamilah khazanahnya; Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran tertentu..”

Dalam menyelesaikan masalah transportasi terdapat dua tahap penyelesaian, yaitu tahap pengerjaan solusi layak awal dan tahap pengerjaan solusi optimal. Dalam penyelesaian solusi layak awal terdapat tiga metode umum yang biasanya dilakukan, yaitu *Least Cost Method* (LCM), *North West Corner Method* (NWCM), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM). Namun, Dalam solusi layak awal tersebut tidak memperoleh biaya yang optimal. Hal ini disebabkan karena solusi itu hanya bertujuan untuk memberikan solusi awal yang layak, sehingga digunakan prosedur tambahan untuk mencapai solusi optimal (Heizer & Render, 2009)[4].

Di mana untuk mendapatkan solusi optimal tersebut terdapat dua metode yang dapat dilakukan, yaitu metode *Stepping Stone* dan metode *Modified Distribution* (MODI). Prinsip utama dari metode *Stepping Stone* adalah untuk mengetahui apakah jalur transportasi yang saat ini tidak digunakan (yaitu sel kosong) memiliki total biaya yang lebih rendah. (Wisnu Arimurti, et al, 2022)[5]. Metode MODI adalah teknik yang digunakan untuk merencanakan distribusi dari beberapa sumber yang telah menyediakan barang yang sejenis ke tempat tujuan

tertentu dengan cara yang optimal dengan biaya yang minimal. Penggunaan metode MODI ini lebih baik daripada dengan metode *Stepping Stone* (Trisnani, 2017)[6].

Pada penelitian kali ini berfokuskan pada tahap penyelesaian solusi layak awal masalah transportasi. Di mana terdapat metode lain yang digunakan, yaitu *Easy Quick Method* (EQM) dan *Direct Sum Method* (DSM). Setelah pengerjaan mencari nilai solusi layak awal dengan metode-metode tersebut, kemudian dilakukan pengoptimalan menggunakan metode MODI atau *Stepping Stone*.

Metode pertama yang digunakan pada penelitian ini adalah *Easy Quick Method* (EQM). Hal ini didasarkan pada jurnal yang ditulis oleh M. Rajeswara Reddy pada tahun 2020 dengan judul “*Study of Transportation Problem of an Essential Item Various Origins to Different Destinations by Using EQM*”. Penggunaan algoritma EQM ini merupakan penyelesaian solusi dasar layak awal yang bekerja lebih cepat dibandingkan dengan metode lain. Penyelesaian dengan EQM juga memakan waktu komputasi yang lebih minimal dengan kompleksitas yang lebih sedikit. Dalam jurnal ini membahas mengenai penyelesaian solusi layak awal dengan menggunakan metode EQM untuk kasus transportasi seimbang menggunakan ukuran data 3x4. Kemudian akan dibandingkan hasilnya dengan menggunakan metode NWC dan terlihat bahwa menggunakan EQM menghasilkan nilai yang lebih baik. Terakhir, diuji keoptimalannya dari hasil didapatkan yaitu dengan menggunakan metode MODI[7].

Kemudian untuk metode kedua yang digunakan adalah metode *Direct Sum Method* (DSM), hal tersebut tercantum dalam jurnal yang berjudul “*A New Approach To Find The Initial Basic Feasible Solution Of A Transportation Problem*” yang ditulis oleh Ravi Kumar, dkk pada tahun 2018. Dalam jurnal tersebut tercantum mengenai teknik keefektifitasannya dibandingkan dengan metode standar . Dengan menggunakan contoh dua tabel transportasi seimbang yaitu 3x4 dan 3x3, dari hasil yang didapat terlihat bahwa hasil dengan menggunakan metode DSM tersebut lebih menghasilkan biaya yang minimal dibandingkan dengan 3 metode umum sebelumnya yaitu NWCM, LCM, dan VAM [8].

Terdapat metode lain yang digunakan yaitu metode *Vogel's Approximation Method* (VAM) yang merupakan metode klasik dalam penyelesaian solusi layak awal masalah transportasi. Metode VAM ini dikembangkan oleh William R. Vogel pada tahun 1958. Jurnal yang membahas mengenai metode VAM ini terdapat pada tahun 1970 yang ditulis oleh Harvey H. Shore dengan judul "*The Transportation Problem and The Vogel Approximation Method*". Dalam jurnal tersebut membahas mengenai masalah transportasi dan penggunaan metode VAM pada data yang berukuran 3x6. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa penggunaan metode VAM sangat baik dan seringkali mendekati optimal[9].

Berdasarkan hal-hal tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji tentang masalah transportasi menggunakan ketiga metode diatas yaitu *Easy Quick Method*, *Direct Sum Method*, dan *Vogel's Approximation Method* dengan menggunakan data seimbang dan tak seimbang. Sehingga didapatkan judul "Perbandingan Penyelesaian Solusi Layak Awal Masalah Transportasi Menggunakan *Easy Quick Method* (EQM), *Direct Sum Method* (DSM), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM)".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang sebelumnya, penulis membuat rumusan masalah dalam skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana menentukan solusi layak awal dari masalah transportasi dengan menggunakan *Easy Quick Method* (EQM)?
2. Bagaimana cara menentukan solusi layak awal dari masalah transportasi dengan *Direct Sum Method* (DSM)?
3. Bagaimana penentuan solusi layak awal dari masalah transportasi menggunakan *Vogel's Approximation Method* (VAM)?
4. Bagaimana perbandingan dari hasil solusi layak awal dengan menggunakan *Easy Quick Method* (EQM), *Direct Sum Method* (DSM), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM)?

5. Bagaimana hasil uji optimalitas solusi layak awal dari ketiga metode menggunakan metode MODI atau metode *Stepping Stone*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian skripsi ini antara lain:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder.
2. Adapun ukuran data untuk masalah transportasi seimbang adalah matriks (5×5).
3. Adapun ukuran data untuk masalah transportasi tak seimbang adalah matriks (3×4).
4. Kriteria perbandingan pada penelitian ini yaitu berdasarkan hasil dari solusi layak awal yang didapat oleh ketiga metode.
5. Untuk kasus degenerasi maka dipilih metode lain yaitu menggunakan metode *Stepping Stone*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang sebelumnya telah disampaikan, kemudian didapatkan tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis dan mendapatkan solusi layak awal pada masalah transportasi dengan menggunakan *Easy Quick Method* (EQM).
2. Menganalisis dan mendapatkan solusi layak awal pada masalah transportasi dengan menggunakan *Direct Sum Method* (DSM).
3. Menganalisis dan memperoleh nilai dari solusi layak awal pada masalah transportasi dengan menggunakan *Vogel's Approximation Method* (VAM).
4. Mengetahui perbandingan hasil dari solusi layak awal dengan menggunakan *Easy Quick Method* (EQM), *Direct Sum Method* (DSM), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM).

5. Mengetahui hasil uji optimalitas solusi layak awal dari ketiga metode menggunakan metode MODI atau metode *Stepping Stone*.

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini bisa menjadi referensi tambahan untuk mahasiswa jurusan Matematika serta peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa.
2. Hasil penelitian ini bisa berkontribusi pada pengembangan dan peningkatan pengetahuan dalam bidang Riset Operasi Matematika, khususnya dalam kajian masalah transportasi.
3. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai perusahaan dan sejenisnya untuk mencapai penggunaan biaya yang lebih minimum.

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah studi literatur sistematis atau pendekatan teoritis dengan mengumpulkan data dan informasi mengenai penyelesaian solusi layak awal untuk masalah transportasi menggunakan *Easy Quick Method* (EQM), *Direct Sum Method* (DSM), dan *Vogel's Approximation Method* (VAM) dari jurnal, skripsi, atau buku. Sumber-sumber tersebut kemudian dianalisis dan disesuaikan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini. Penulis melakukan analisis lebih lanjut terhadap sumber-sumber tersebut untuk mendapatkan perbandingan hasil yang lebih baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan daftar pustaka, di mana setiap bab memiliki beberapa subbab. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mencakup teori-teori yang menjadi landasan dari pembahasan dalam skripsi ini, meliputi Riset Operasi, Pemrograman Linier, Optimasi, Masalah Transportasi, Solusi Layak Awal Masalah Transportasi, dan Solusi Optimal Masalah Transportasi.

BAB III PERBANDINGAN PENYELESAIAN SOLUSI LAYAK AWAL MASALAH TRANSPORTASI MENGGUNAKAN *EASY QUICK METHOD* (EQM), *DIRECT SUM METHOD* (DSM), DAN *VOGEL'S APPROXIMATION METHOD* (VAM)

Bab ini menjelaskan mengenai inti dari penelitian yang dilakukan berupa pembahasan rinci dari penelitian tersebut.

BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISA

Bab ini mencakup studi kasus yang menggambarkan implementasi dari penelitian yang dikaji dan hasil analisa yang digunakan serta mencakup interpretasi dari hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dari hasil dan analisis yang dikaji. Terdapat juga saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik yang dibahas.