

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Riset operasi pertama kali dikembangkan di Inggris selama Perang Dunia II. Pada saat itu, sekelompok ilmuwan ditugaskan untuk mencari cara paling efektif dalam menggunakan perlengkapan perang bukan berdasarkan intuisi atau kebiasaan, tapi dengan pendekatan ilmiah. Setelah perang berakhir, metode ini kemudian diadaptasi ke berbagai bidang sipil untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. meskipun riset operasi sangat bergantung pada pemodelan matematis, faktor-faktor yang tidak bisa dihitung secara angka seperti perilaku manusia tetap penting dan harus diperhitungkan dalam pengambilan Keputusan[1]. Riset operasi adalah pendekatan ilmiah untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik, dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya secara efisien melalui model matematika, namun tetap mempertimbangkan sisi manusia dan kenyataan di lapangan.

Masalah transportasi adalah salah satu model dalam riset operasi yang bertujuan untuk mencari cara paling efisien (biaya paling rendah) untuk mendistribusikan suatu produk dari beberapa lokasi sumber (gudang atau pabrik) ke sejumlah lokasi tujuan (toko atau konsumen), dengan tetap memenuhi jumlah pasokan dan permintaan yang ada di tiap lokasi[1]. Dalam buku *Operations Research: An Introduction*, Taha (2017) menjelaskan bahwa masalah transportasi adalah bentuk khusus dari pemrograman linear yang bertujuan mencari cara paling hemat untuk memindahkan produk dari sejumlah pemasok ke sejumlah konsumen, dengan tetap memenuhi permintaan dan pasokan masing-masing pihak[1].

Efisiensi distribusi barang merupakan faktor penting dalam meningkatkan daya saing perusahaan di tengah persaingan global. Salah satu pendekatan matematis untuk meminimalkan biaya distribusi adalah masalah transportasi (*transportation problem*), yang merupakan bentuk khusus linear *programming* (Taha, 2017)[1]. Penyelesaian

masalah transportasi umumnya dilakukan melalui penentuan solusi layak awal dan pengujian optimalitas. Metode *Stepping Stone*, yang dikembangkan sekitar tahun 1950 seiring kemajuan riset operasi oleh George B. Dantzig dan peneliti lainnya, digunakan untuk mengevaluasi serta memperbaiki solusi awal agar mencapai biaya minimum[2]. Prinsipnya adalah menelusuri *closed loop path* pada tabel transportasi untuk menghitung *opportunity cost* pada sel kosong, sehingga dapat diketahui potensi penghematan biaya. Metode MODI (*Modified Distribution Method*), yang dikembangkan sekitar tahun 1950 sebagai penyempurnaan dari *stepping stone method*, memberikan cara yang lebih cepat dan sistematis untuk mengevaluasi solusi transportasi[2]. Prinsipnya adalah menghitung nilai potensial (*u-v method*) untuk setiap baris dan kolom, lalu menentukan *opportunity cost* pada sel kosong. Jika semua nilai *opportunity cost* ≥ 0 , maka solusi telah optimal, jika ada yang negatif perbaikan alokasi dilakukan pada jalur tertutup untuk mengurangi biaya.

Sebelumnya penelitian terkait metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM) sudah dilakukan oleh Mona M. Gothi, Reena G. Patel, dan Bhavin S. Patel (2021). Penelitian tersebut membahas penerapan metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM) pada masalah transportasi untuk mencari solusi layak awal dan solusi optimal[3]. Untuk penelitian terkait metode *Stepping Stone* sudah dilakukan oleh Remon Sinaga (2023). Penelitian tersebut bertujuan untuk meminimalkan biaya transportasi dari beberapa lokasi sumber (*supply*) ke beberapa lokasi tujuan (*demand*)[4]. dan untuk penelitian terkait metode *Modified Distribution* (MODI) sudah dilakukan oleh Reni Kurnia, Windu Alfianti Shafira, Rizka Oktaviani dan Muchammad Fauzi (2021). Penelitian tersebut bertujuan untuk menghemat pendistribusian alat-alat Kesehatan[5].

Merujuk dari dua jurnal dan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengkaji dan menyelesaikan masalah transportasi menggunakan metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI), dan membandingkan dari 3 metode tersebut yang memperoleh solusi paling optimal. Maka dari itu, penulis mengajukan judul “Perbandingan Solusi Optimal Masalah Transportasi Menggunakan Metode WAM, *Stepping Stone*, dan MODI”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian skripsi ini adalah :

1. Bagaimana cara menentukan solusi optimal masalah transportasi menggunakan *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI)?
2. Bagaimana perbandingan solusi optimal dari metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI) ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian skripsi ini, yaitu :

1. Data yang digunakan adalah data yang seimbang dengan ukuran data 5×5 .
2. Masalah minimasi seimbang
3. Solusi layak awal menggunakan metode *Weighted Arithmetic Mean* dan *Least Cost*.
4. Untuk menghitung solusi optimal *Weighted Arithmetic Mean* (WAM) jumlah alokasi solusi layak awal harus $m + n - 1$
5. Solusi optimal menggunakan metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI).

1.4. Tujuan Penelitian

Dengan merujuk pada rumusan masalah, tujuan dalam penelitian skripsi ini yaitu:

1. Untuk mengetahui penerapan metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI) dalam mendapatkan solusi optimal pada masalah transportasi.
2. Untuk mengetahui perbandingan solusi optimal berdasarkan metode *Weighted Arithmetic Mean* (WAM), *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution* (MODI).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian skripsi ini yaitu :

1. Menambah wawasan dan memperdalam pengetahuan terutama mengenai penerapan metode *Weighted Arithmetic Mean (WAM)*, *Stepping Stone*, dan *Modified Distribution (MODI)*.
2. Sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.6. Metode Penelitian

Metodologi dalam penelitian skripsi ini adalah *systematic literature review (SLR)* sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur dengan mencari teori – teori penunjang untuk penelitian ini yang bersumber dari buku, jurnal, dan skripsi yang berkaitan dengan penyelesaian masalah transportasi menggunakan metode *Weighted Arithmetic Mean*.
2. Menganalisis masalah transportasi seimbang pada matriks 5x5.
3. Solusi layak awal akan menggunakan metode *Least Cost* dan *Weighted Arithmetic Mean*.
4. Solusi optimal akan menggunakan metode *Weighted Arithmetic Mean*, *Modified Distribution*, dan *Stepping Stone*.
5. Perbandingan hasil solusi paling optimal di antara 3 metode tersebut.

1.7. Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas lima bab, di mana dalam setiap bab terdapat beberapa subbab.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi landasan teori – teori yang mendukung penelitian ini yaitu mengenai riset operasi, pemrograman linier, optimasi, masalah transportasi dan metode *least cost*.

BAB III PERBANDINGAN SOLUSI OPTIMAL MASALAH TRANSPORTASI MENGGUNAKAN METODE WAM, STEPPING STONE, DAN MODI

Pada bab ini menjelaskan tentang Metode *Weighted Arithmetic Mean*, *Modified Distribution*, dan *Stepping Stone*.

BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi mengenai studi kasus dan analisa data serta interpretasinya menggunakan data masalah transportasi dengan *matrix* 5x5.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.