

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut beberapa kesimpulan yang dapat diambil.

1. Algoritma Dinkelbach dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman pecahan linear dengan asumsi fungsi penyebut harus bernilai positif untuk setiap solusi fisibel. Transformasi fungsi objektif pada algoritma ini menghasilkan masalah pemrograman linear yang kemudian diselesaikan menggunakan metode simpleks.
2. Pemilihan nilai λ pada fungsi objektif berpengaruh pada jumlah iterasi dari masalah pemrograman yang diselesaikan. Apabila, pemilihan nilai λ yang berada di dalam wilayah solusi, maka iterasi cenderung lebih cepat. Meskipun demikian, pada hasil yang diperoleh tidak ditemukannya perbedaan.
3. Masalah pemrograman penjumlahan pecahan linear dapat diselesaikan dengan mentransformasi menjadi pecahan nonlinear yang kemudian diselesaikan menggunakan algoritma Dinkelbach. Pada masalah pemrograman pecahan nonlinear, fungsi objektif ditransformasi sehingga masalah berubah menjadi pemrograman nonlinear. Untuk mencari solusi optimal dari masalah pemrograman nonlinear digunakan kondisi optimalitas Kuhn-Tucker. Namun, pada contoh perhitungan numerik yang terdiri dari dua pecahan dan tiga variabel masalah pemrograman nonlinear sulit apabila diselesaikan secara manual. Oleh karena itu, dibuat suatu kode program agar mempermudah penyelesaian dan memverifikasi solusi perhitungan manual.
4. Masalah pemrograman penjumlahan pecahan linear yang terdiri dari banyak pecahan akan menjadi rumit bila diselesaikan menggunakan algoritma Dinkelbach. Varian baru algoritma Dinkelbach yang diajukan pada tahun 2021 [11] menyelesaikan masalah pemrograman penjumlahan pecahan linear dengan memilih nilai λ sebagai penjumlahan fungsi pembilang dibagi dengan penjumlahan fungsi penyebut, tetapi pada Contoh 4.1 tidak diperoleh solusi apabila diselesaikan menggunakan algoritma ini. Oleh sebab itu, diajukan suatu algoritma baru yang merupakan pengembangan dari algoritma Dinkelbach. Algoritma yang diajukan mirip dengan algoritma Dinkelbach, namun pada fungsi objektif terdiri dari peubah banyak. Diberikan pula contoh perhitungan numerik untuk membuktikan bahwa algoritma ini dapat menyelesaikan masalah pemrograman penjumlahan pecahan linear serta membuat penyelesaian menjadi lebih

sederhana karena tidak melibatkan fungsi nonlinear. Selain itu, telah dibuat juga suatu kode program yang dapat mempermudah perhitungan contoh numerik.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut.

1. Meneliti teori yang dapat membuktikan kebenaran untuk pengembangan algoritma Dinkelbach karena teori ini masih minim.
2. Mengembangkan pengembangan algoritma Dinkelbach dengan menggunakan peubah banyak untuk menyelesaikan masalah pemrograman penjumlahan pecahan nonlinear.
3. Menyusun suatu kode program untuk menyelesaikan masalah pemrograman penjumlahan pecahan nonlinear menggunakan algoritma yang diajukan agar bisa menyelesaikan masalah pemrograman dengan variabel keputusan dan kendala yang lebih banyak.



DAFTAR REFERENSI

- [1] Chakroborty, S. dan Hasan, M. B. (2016) A computer technique for solving linear fractional programming problems by using Dinkelbach's algorithm. *Dhaka University Journal of Science*, **64**, 121–125.
- [2] Safitri, E. D. dan Musthofa, M. W. (2022) Penerapan algoritma Dinkelbach dan transformasi Charnes Cooper pada pemrograman fraksional linear di UD Bintang Furniture. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, **22**, 231–246.
- [3] Bajalinov, E. B. (2003) *Linear-Fractional Programming: Theory, Methods, Applications and Software*, 1st edition. Kluwer Academic Publishers, United States of America.
- [4] Dinkelbach, W. (1967) On nonlinear fractional programming. *Management Science*, **13**, 492–498.
- [5] Charnes, A. dan Cooper, W. W. (1962) Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly*, **15**, 449–451.
- [6] Schaible, S. (1976) Fractional programming. ii, on Dinkelbach's algorithm. *Management Science*, **22**, 868–873.
- [7] Cambini, A., Martein, L., dan Schaible, S. (1989) On maximizing a sum of ratios. *Journal of Information and Optimization Sciences*, **10**, 65–79.
- [8] Crouzeix, J. dan Ferland, J. A. (1991) Algorithms for generalized fractional programming. *Mathematical Programming*, **52**, 191–207.
- [9] You, F., Castro, P. M., dan Grossmann, I. E. (2009) Dinkelbach's algorithm as an efficient method to solve a class of MINLP models for large-scale cyclic scheduling problems. *Computers & Chemical Engineering*, **33**, 1879–1889.
- [10] Elbenani, B. dan Ferland, J. A. (2012) *Cell Formation Problem Solved Exactly with the Dinkelbach Algorithm*, 1st edition. CIRRELT, Montréal.
- [11] Khorramabadi, S. S. (2021) Sum of ratios optimization using a new variant of Dinkelbach's algorithm. Thesis. York University, Canada.
- [12] Luenberger, D. G. dan Ye, Y. (2008) *Linear and Nonlinear Programming*, 4th edition. Springer, New York.
- [13] Taha, H. A. (2017) *Operations Research*, 10th edition. Pearson Education Limited, Malaysia.
- [14] Bazaraa, M. S., Sherali, H. D., dan Shetty, C. (2006) *Linear-Fractional Programming: Theory, Methods, Applications and Software*, 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., United States of America.
- [15] Lauritzen, N. (2013) *Undergraduate Convexity*, 1st edition. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.
- [16] Floudas, C. A. dan Pardalos, P. M. (2009) *Encyclopedia of Optimization*, 2nd edition. Springer, New York.