

**OPTIMALISASI PENJADWALAN KASIR SUPERMARKET X
KOTA BANDUNG DENGAN *FUZZY GOAL PROGRAMMING***

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh
Gelar Sarjana Matematika*



Oleh:

Shafira Rahmayanti Setiavi

NIM. 2005625

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**OPTIMALISASI PENJADWALAN KASIR SUPERMARKET X
KOTA BANDUNG DENGAN *FUZZY GOAL PROGRAMMING***

Oleh:

Shafira Rahmayanti Setiavi

NIM. 2005625

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Shafira Rahmayanti Setiavi 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

SHAFIRA RAHMAYANTI SETIAVI

**OPTIMALISASI PENJADWALAN KASIR SUPERMARKET X
KOTA BANDUNG DENGAN *FUZZY GOAL PROGRAMMING***

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Pembimbing II



Dr. Lukman, M.Si.

NIP. 196801281994021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.

NIP. 198207282005012001

ABSTRAK

Penjadwalan kasir merupakan masalah yang rumit dalam lingkungan perusahaan ritel dengan tujuan menghasilkan jadwal yang adil yang mempertimbangkan preferensi kasir sebanyak mungkin dengan tetap mematuhi aturan-aturan supermarket. Pemenuhan preferensi ini dapat berpengaruh pada pelayanan kasir dan citra supermarket. Akan tetapi, terkadang, ketidakpastian informasi serta urutan prioritas pada preferensi kasir mengarah pada sifat *fuzzy* dari masalah ini. Penelitian ini menyajikan model penjadwalan kasir multiobjektif menggunakan metode *fuzzy goal programming* dalam menangani ketidakpastian nilai target pada preferensi kasir mengenai *shift* kerja dan pola kerja. Metode *fuzzy goal programming* diimplementasikan pada masalah penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung dengan tujuan memaksimalkan tingkat kepuasan fungsi keanggotaan dari setiap fungsi tujuan *fuzzy* dengan kendala berupa aturan-aturan dari supermarket. Hasil penjadwalan kasir yang diperoleh dengan merumuskan model *fuzzy goal programming* dengan bantuan *software* LINGO 18.0 *Unlimited* telah memenuhi aturan supermarket serta preferensi kasir secara merata.

Kata kunci: Masalah Penjadwalan, Model Multiobjektif, Fungsi Keanggotaan, *Fuzzy Goal Programming*.

ABSTRACT

Cashier scheduling is a complex problem in the retail company environment, aiming to produce fair schedules that consider cashiers' preferences as much as possible while complying with supermarket rules. Fulfilling these preferences can impact the cashier's service and the supermarket's image. However, sometimes the uncertainty of information and the priority order of cashier preferences lead to the fuzzy nature of this problem. This research presents a multi-objective cashier scheduling model using the fuzzy goal programming method to handle the uncertainty of target values and cashiers' preferences regarding work shifts and patterns. The fuzzy goal programming method is implemented in the cashier scheduling problem at Supermarket X in Bandung with the aim of maximizing the satisfaction level of membership functions for each fuzzy objective function, subject to supermarket rules. The cashier scheduling results obtained by formulating the fuzzy goal programming model with the help of LINGO 18.0 Unlimited software have met the supermarket rules and evenly fulfilled cashiers' preferences.

Keywords: *Scheduling Problem, Multi-objective Model, Membership Function, Fuzzy Goal Programming.*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penjadwalan	6
2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	7
2.3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	9
2.3.1 Representasi Linier	9
2.3.2 Representasi Kurva Segitiga.....	11
2.3.3 Representasi Kurva Trapesium.....	12
2.4 <i>Linear Programming</i>	13
2.5 <i>Goal Programming</i>	16
2.6 <i>Fuzzy Goal Programming</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Deskripsi Masalah	23
3.2 Studi Pustaka	23
3.3 Data Penelitian.....	22

3.4 Model Optimisasi.....	22
3.5 Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> pada Masalah Penjadwalan Kasir Supermarket X Kota Bandung.....	32
3.5.1 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> dari Masalah Penjadwalan Kasir Supermarket X Kota Bandung.....	33
3.5.2 Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	35
3.6 Penyelesaian Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	38
3.7 Validasi.....	41
3.8 Penarikan Kesimpulan	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Data Penelitian.....	42
4.2 Tahapan Implementasi	45
4.3 Formulasi Model Kasus 1	46
4.3.1 Variabel Keputusan Kasus 1.....	46
4.3.2 Fungsi Tujuan Kasus 1	46
4.3.3 Bentuk Kendala Kasus 1	47
4.3.4 Model Optimisasi Multiobjektif Kasus 1.....	51
4.3.5 Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> pada Masalah Penjadwalan Kasir Supermarket X Kota Bandung Kasus 1.....	54
4.3.6 Hasil Output Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> Kasus 1 dengan <i>Software</i> LINGO.....	62
4.3.7 Perbandingan Jadwal Asli dengan Jadwal Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> pada Kasus 1.....	64
4.4 Formulasi Model Kasus 2.....	66
4.4.1 Variabel Keputusan Kasus 2.....	66
4.4.2 Fungsi Tujuan Kasus 2.....	67
4.4.3 Bentuk Kendala Kasus 2	67
4.4.4 Model Optimisasi Multiobjektif Kasus 2.....	70
4.4.5 Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> pada Masalah Penjadwalan Kasir Supermarket X Kota Bandung Kasus 2.....	74
4.4.6 Hasil Output Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> Kasus 2 dengan <i>Software</i> LINGO.....	79
4.4.7 Perbandingan Jadwal Asli dengan Jadwal Model <i>Fuzzy Goal Programming</i> pada Kasus 2.....	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Simpleks Awal untuk Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	40
Tabel 4.1 Data Kasir Supermarket X Kota Bandung	42
Tabel 4.2 Tabel Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> untuk Tujuan Pertama Kasus 1	55
Tabel 4.3 Tabel Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> untuk Tujuan Kedua Kasus 1	57
Tabel 4.4 Jadwal Kasir Supermarket X Kota Bandung Kasus 1 Menggunakan <i>Software</i> LINGO	63
Tabel 4.5 Perbandingan Penyimpangan Jadwal Asli dengan Jadwal <i>Fuzzy Goal Programming</i> Kasir Supermarket X Kota Bandung pada Kasus 1	65
Tabel 4.6 Tabel Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> untuk Tujuan Pertama Kasus 2	75
Tabel 4.7 Tabel Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> untuk Tujuan Kedua Kasus 2.....	77
Tabel 4.8 Jadwal Kasir Supermarket X Kota Bandung Kasus 2 Menggunakan <i>Software</i> LINGO	79
Tabel 4.9 Perbandingan Penyimpangan Jadwal Asli dengan Jadwal <i>Fuzzy Goal Programming</i> Kasir Supermarket X Kota Bandung pada Kasus 2	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Himpunan MUDA, PAROBAYA, dan TUA	8
Gambar 2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> dalam Variabel Umur	9
Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Representasi Linier Naik.....	10
Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Representasi Linier Turun	11
Gambar 2.5 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Representasi Kurva Segitiga	11
Gambar 2.6 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Representasi Kurva Trapesium	12
Gambar 3.1 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Pertama	34
Gambar 3.2 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Kedua... ..	35
Gambar 4.1 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Pertama Kasus 1	55
Gambar 4.2 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Kedua Kasus 1.....	57
Gambar 4.3 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Pertama Kasus 2.....	75
Gambar 4.4 Kurva Fungsi Keanggotaan Tujuan Kedua Kasus 2.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode pemrograman penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 1 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G tidak dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	87
Lampiran 2 Status penyelesaian (<i>solver status</i>) penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 1 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G tidak dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	90
Lampiran 3 Solusi perhitungan penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 1 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G tidak dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	91
Lampiran 4 Kode pemrograman penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 2 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	114
Lampiran 5 Status penyelesaian (<i>solver status</i>) penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 2 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	118
Lampiran 6 Solusi perhitungan penjadwalan kasir Supermarket X Kota Bandung pada kasus 2 (<i>shift</i> B dan <i>shift</i> G dibutuhkan) dengan model <i>fuzzy goal programming</i> pada LINGO 18.0 <i>Unlimited</i>	119

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, A. & Nadeem, F. (2021). A Review of Applications of Linear Programming to Optimize Agricultural Solutions. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, 13(2), 11-21. doi: <https://doi.org/10.5815/IJIEEB.2021.02.02>
- Ashar, N. T., Novianingsih, K., & Hidayat, A. S. (2021). Penyelesaian Masalah Perencanaan Produksi Dengan Pendekatan Fuzzy Goal Programming. *Jurnal EurekaMatika*, 9(1), 45-58. doi: <https://doi.org/10.17509/jem.v9i1.33442>
- Cahyanti, Y. A. (2019). *Optimalisasi Penjadwalan Perawat dengan Metode 0-1 Fuzzy Goal Programming (Studi Kasus: Ruang Merpati Rumah Sakir Wilujeng Kediri)*. (Skripsi). Universitas Brawijaya, Malang.
- Cetin, E. & Sarucan, A. (2015). Nurse Scheduling Using Binary Fuzzy Goal Programming. *International Conference on Modeling, Simulation, and Applied Optimization*. doi: 10.1109/ICMSAO.2015.7152212
- Fanghu, C., Junteng, C., & Yuanli, S. (2007). A Fuzzy Goal Programming Approach to Multi-objective Optimization Problem with Priorities. *European Journal of Operational Research*, 176(3), 1319-1333. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.10.049>
- Harjiyanto, T. (2014). *Aplikasi Model Goal Programming untuk Optimisasi Produksi Aksesoris (Studi Kasus: PT. Kosama Jaya Banguntapan Bantul)*. (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (2012). *Introduction to Operations Research*. New York: McGraw-Hill Education.
- Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek (Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Jenal, R., Ismail, W. R., Yeun, L. C., & Oughalime, A. (2011). A Cyclical Nurse Schedule Using Goal Programming. *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences ITB*, 43(3), 151-164. doi: <https://doi.org/10.5614/itbj.sci.2011.43.3.1>

- Kartika, N. (2017). *Penjadwalan Perawat RSUPN Dr. Cipto Mangunkusomo Lantai 4 Zona A Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Ed. 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Noer, B. A. (2010). *Belajar mudah riset operasional*. Yogyakarta: ANDI.
- Pramutia, S. & Rizal, Y. (2020). Optimasi Jadwal Penjagaan Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIB Pasir Pengaraian dengan Metode Goal Programming. *Journal Of Mathematics UNP*, 5(2), 17-22. doi: <http://dx.doi.org/10.24036/unpjomath.v5i2.8925>
- Ramadhani, I. A. & Rizal, Y. (2023). Optimasi Penjadwalan Perawat IGD RSUD Arosuka dengan Metode 0-1 Fuzzy Goal Programming. *Journal Of Mathematics UNP*, 8(2), 81-92. doi: 10.24036/unpjomath.v8i2.14441
- Rindengan, A., Supriyo, P. T., & Kustiyo, A. (2013). Model Fuzzy Goal Programming yang Diselesaikan dengan Linear Programming pada Perencanaan Produksi. *D'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 2(2), 26-32. doi: <https://doi.org/10.35799/dc.2.2.2013.3236>
- Ruhyat, R., Hanum, F., & Permana, R. (2015). Penjadwalan kegiatan perkuliahan menggunakan goal programming: studi kasus di program studi S1 Matematika FMIPA IPB. *MILANG: Journal of Mathematics and Its Applications*, 14(2), 45-56.
- Sahdani, R. (2023). *Penjadwalan Perawat Menggunakan Fuzzy Goal Programming: Studi Kasus di Rumah Sakit Hasanah Graha Afiah Depok*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiawan, D. (2019). Model Penjadwalan Tenaga Kerja Mempertimbangkan Batasan Lingkungan dan Konsumsi Energi. *Teknoin: Jurnal Teknologi Industri*, 25(2), 94-103. doi: <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol25.iss2.art3>
- Shahrezaei, P. S., Moghaddam, R. T., & Kazemipoor, H. (2013). Solving a Multi-objective Multi-skilled Manpower Scheduling Model by a Fuzzy Goal

- Programming Approach. *Applied Mathematical Modelling*, 37(7), 5424-5443. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apm.2012.10.011>
- Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Slany, W. (1996). Scheduling as a Fuzzy Multiple Criteria Optimization Problem. *Fuzzy Sets and Systems*, 78(2), 197-222. doi: [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(95\)00168-9](https://doi.org/10.1016/0165-0114(95)00168-9)
- Susilowati, E. N. (2023). *Penjadwalan Perawat Multi Objektif Menggunakan Pendekatan Goal Programming*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Tamiz, M. & Yaghoobi, M. A. (2010). "Nurse Scheduling by Fuzzy Goal Programming". Dalam D. Jones, M. Tamiz & J. Ries (Penyunting), *Conference Proceedings New Developments in Multiple Objective and Goal Programming* (hlm. 151-163). Kerman.
- Topaloglu, S & Selim, H. (2009). Nurse scheduling using fuzzy modeling approach. *Fuzzy Sets and Systems*, 161(11), 1543-1563. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fss.2009.10.003>
- Triana, Y. R. (2023). Penggunaan Metode Preemptive Goal Programming untuk Optimalisasi Produktivitas Tanaman Padi di Kota Pariaman. *Journal of Mathematics UNP*, 8(2), 1-7.
- Warman, R. A. A. (2018). *Optimasi Penjadwalan Karyawan Menggunakan Metode Goal Programming Studi Kasus PT ABC*. (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Yasin, M., Andaini, S. K., Madja, M. S., & Oktoviana, L. T. (2017). "Analisis dan Perbandingan Fungsi Keanggotaan Linier dan Kurva-S Logika Fuzzy Metode Tsukamoto". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika dengan Tema Mengembangkan Kompetensi Strategis dan Berpikir Matematis di Abad 21* (hlm. 1-11). Malang.
- Zadeh, L. A. (1999). Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility. *Fuzzy Sets and Systems*, 100(1), 9-34. doi: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(99\)80004-9](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(99)80004-9)