

**PERBANDINGAN *WEIGHTED GOAL*
PROGRAMMING DAN *LEXICOGRAPHIC GOAL*
PROGRAMMING PADA OPTIMASI
PERENCANAAN MENU DIET BAGI PENDERITA
DIABETES MELITUS**

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika



MAHMUDIN RIZAL

3125163595

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

ABSTRAK

MAHMUDIN RIZAL, 3125163595. Perbandingan *Weighted Goal Programming* dan *Lexicographic Goal Programming* pada Optimasi Perencanaan Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, 2023.

Pengaturan pola makan menjadi hal penting bagi penderita diabetes melitus guna menjaga kadar glukosa darah dalam batas yang aman. Skripsi ini membahas perbandingan antara dua pendekatan pemrograman tujuan, yaitu *Weighted Goal Programming* (WGP) dan *Lexicographic Goal Programming* (LGP) dalam perencanaan menu diet untuk penderita diabetes melitus. Penelitian dilakukan dengan menganalisis data diet yang direkomendasikan untuk diabetes melitus dan menggunakan kedua pendekatan pemrograman tujuan untuk merancang menu diet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keduanya menghasilkan hasil yang berbeda namun tetap sesuai target. Untuk tujuan kebutuhan kalori, karbohidrat, protein, dan lemak didapatkan hasil 1900 kalori, 295,5gr karbohidrat, 57,40gr protein, dan 52,78gr lemak untuk model *Weighted Goal Programming* (WGP). Sedangkan untuk model *Lexicographic Goal Programming* (LGP) didapatkan hasil untuk tujuan pemenuhan nutrisi sebesar 1900 kalori, 300gr karbohidrat, 57,85gr protein, dan 50,81gr lemak. Iterasi tabel simpleks pada *Weighted Goal Programming* (WGP) sebanyak 27 iterasi lebih efisien dibanding *Lexicographic Goal Programming* (LGP) sebanyak 32 iterasi.

Kata Kunci: *Weighted Goal Programming*, *Lexicographic Goal Programming*, Diabetes Melitus, Perencanaan Menu Diet, Optimasi.

ABSTRACT

MAHMUDIN RIZAL, 3125163595. Comparison of *Weighted Goal Programming* and *Lexicographic Goal Programming* on Optimizing Diet Menu Planning for Patients with Diabetes Mellitus. Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University, 2023.

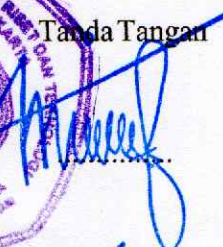






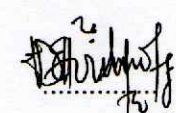
Dietary adjustments are important for people with diabetes mellitus to maintain blood glucose levels within safe limits. This thesis discusses a comparison between two goal programming approaches, namely *Weighted Goal Programming* (WGP) and *Lexicographic Goal Programming* (LGP) in planning diet menus for people with diabetes mellitus. The study was conducted by analyzing recommended diet data for diabetes mellitus and using both goal programming approaches to design diet menus. The results of the study show that both produce different results but are still on target. For caloric, carbohydrate, protein, and fat intake goals, the *Weighted Goal Programming* (WGP) model produces results of 1900 calories, 295.5 grams of carbohydrates, 57.40 grams of protein, and 52.78 grams of fat. On the other hand, the *Lexicographic Goal Programming* (LGP) model generates results of 1900 calories, 300 grams of carbohydrates, 57.85 grams of protein, and 50.81 grams of fat to fulfill nutritional goals. The simplex table iterations in *Weighted Goal Programming* (WGP) are 27 iterations more efficient than in *Lexicographic Goal Programming* (LGP), which requires 32 iterations.

Keywords: *Weighted Goal Programming*, *Lexicographic Goal Programming*, diabetes mellitus, diet menu planning, optimization.

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI
PERBANDINGAN *WEIGHTED GOAL PROGRAMMING* DAN
***LEXICOGRAPHIC GOAL PROGRAMMING* PADA OPTIMASI**
PERENCANAAN MENU DIET BAGI PENDERITA DIABETES
MELITUS

Nama : Mahmudin Rizal

No. Registrasi : 3125163595

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih W. M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		30-08-2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		30-08-2023
Ketua	: <u>Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197210262001122001		21-08-2023
Sekretaris	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 197610202008121001		21-08-2023
Penguji	: <u>Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198102032006042001		21-08-2023
Pembimbing I	: <u>Ibnu Hadi, M.Si.</u> NIP. 198107182008011017		21-08-2023
Pembimbing II	: <u>Devi Eka Wardani M., S.Pd., M.Si.</u> NIP. 199005162019032014		21-08-2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 16 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Perbandingan *Weighted Goal Programming* dan *Lexicographic Goal Programming* pada Optimasi Perencanaan Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2023



Mahmudin Rizal

NIM. 3125163595



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mahmudin Rizal
NIM : 3125163595
Fakultas/Prodi : FMIPA/Matematika
Alamat email : Mahmudintr@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perbandingan Weighted Goal Programming dan Lexicographic Goal Programming
pada Optimasi Perencanaan Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , 30 Agustus 2023

Penulis

(Mahmudin Rizal)
nama dan tanda tangan

PERSEMBAHANKU...

"Dan barangsiapa bertakwa kepada Allah, Dia akan menjadikan baginya jalan keluar. Dan Dia akan memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu. (At-Talaq: 2-3)"

*"If you want to go fast, go alone.
If you want to go far, go together".*

"Small Progress is Still a Progress"

*"Tidak peduli jika perjalananmu lebih lambat/sedikit dibanding yang lain,
kamu harus tetap berjalan!"*

Skripsi ini kupersembahkan untuk Papa, Mama, dan Kedua Adikku

"Terima kasih atas dukungan, do'a, kasih sayang, serta kepedulian kalian".

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas pengetahuan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perbandingan *Weighted Goal Programming* dan *Lexicographic Goal Programming* pada Optimasi Perencanaan Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus" yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Matematika Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini berhasil diselesaikan tidak terlepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Ibnu Hadi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing sejak awal perkuliahan dan telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran, nasehat serta arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
2. Ibu Devi Eka Wardani M., S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran, nasehat serta arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
3. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Prodi Matematika FMIPA UNJ yang telah banyak membantu penulis.
4. Papa, Mama, dan 2 adikku yang selalu memberikan dukungan, motivasi serta doa yang selalu mengiringi langkah penulis dalam berjuang.
5. Seluruh Dosen dan karyawan/karyawati FMIPA UNJ yang telah memberikan informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi.

6. Sahabat terbaik penulis Firza Nurhibatullah dan Annisa Aulia Rahmawati yang selalu memberikan dukungan, menjadi tempat berbagi cerita dan memberikan doa terbaiknya.
7. Fira, Natul, Mega, Ichwan, Bangdim, Felita, Akbar, Adam, Adit, Ichwan, Theo, Wimbo, Zahrah, Eva, Devy, Naomi yang selalu siap membantu memberikan dukungan, saran, dan semangat dari awal penulisan skripsi ini hingga selesai serta menjadi teman mabar dikala pusing.
8. Bu Yetty, Mas Angga, Mba Putri, Mufid, Pak Puji, dan teman-teman RCM Bank Muamalat Indonesia lainnya yang tidak saya sebutkan satu-satu tanpa mengurangi rasa hormat saya. Terima kasih sudah membantu memberikan dukungan, saran, dan doanya.
9. Teman-teman Matematika 2016 yang sudah sama-sama berjuang menuntut ilmu dari awal hingga akhir. Sedih rasanya harus berpisah, terima kasih untuk semua kenangan manisnya.
10. Adik tingkat Matematika 2017, 2018, serta semua pihak yang sudah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Masukan dan kritikan akan sangat berarti. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jakarta, Agustus 2023

Mahmudin Rizal

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penulisan	6
1.5 Manfaat Penulisan	6
1.6 Metode Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Diabetes Melitus (DM)	8
2.1.1 Diet Diabetes Melitus (DM)	10
2.2 Optimasi	12
2.3 Program Linier	13
2.3.1 Asumsi-Asumsi Dasar Program Linier	14
2.3.2 Metode Simpleks untuk Program Linier	15
2.4 <i>Goal Programming</i> (GP)	18

2.5	<i>Weighted Goal Programming (WGP)</i>	21
2.5.1	Metode Simpleks Modifikasi untuk <i>Weighted Goal Programming</i>	23
2.6	<i>Lexicographic Goal Programming (LGP)</i>	27
2.6.1	Metode Simpleks Modifikasi untuk <i>Lexicographic Goal Programming</i>	29
BAB III DESAIN MODEL		34
3.1	Tahap Penelitian	34
BAB IV PEMBAHASAN		37
4.1	Contoh Kasus	37
4.1.1	Deskripsi Data	37
4.1.2	Data Makanan Menu Diet DM	38
4.2	Formulasi Pemodelan <i>Weighted Goal Programming</i> pada Optimasi Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus	40
4.2.1	Penentuan Target, Variabel Keputusan, dan Fungsi Kendala Tujuan	40
4.2.2	Model Matematika <i>Weighted Goal Programming</i>	49
4.3	Penyelesaian Model <i>Weighted Goal Programming</i>	53
4.4	Formulasi Pemodelan <i>Lexicographic Goal Programming</i> pada Optimasi Menu Diet Bagi Penderita Diabetes Melitus	55
4.4.1	Penentuan Target dan Prioritas, Variabel Keputusan, dan Fungsi Kendala Tujuan	55
4.4.2	Model Matematika <i>Lexicographic Goal Programming</i>	63
4.5	Penyelesaian Model <i>Lexicographic Goal Programming</i>	68
4.6	Perbandingan Hasil <i>Weight Goal Programming (WGP)</i> dengan <i>Lexicographic Goal Programming (LGP)</i>	69

BAB V PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	106



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Tabel Simpleks</i>	17
Tabel 2.2	<i>Tabel Tipe Tujuan Goal Programming</i>	20
Tabel 2.3	<i>Tabel Simpleks WGP</i>	23
Tabel 2.4	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 0</i>	26
Tabel 2.5	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 1</i>	26
Tabel 2.6	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 6 (Akhir)</i>	26
Tabel 2.7	<i>Tabel Simpleks LGP</i>	30
Tabel 2.8	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 0 (Awal)</i>	32
Tabel 2.9	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 1</i>	32
Tabel 2.10	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 8 (Akhir)</i>	33
Tabel 4.1	<i>Tabel Data Makanan Menu Diet DM Tipe 2 untuk 1900 Kalori (Sunita Almatsier, 2008)</i>	38
Tabel 4.2	<i>Tabel Data Makanan Menu Diet DM Tipe 2 untuk 1900 Kalori Per 1 gr</i>	39
Tabel 4.3	<i>Tabel Hasil Penyelesaian WGP</i>	54
Tabel 4.4	<i>Tabel Variabel Keputusan Hasil Penyelesaian WGP</i>	54
Tabel 4.5	<i>Tabel Hasil Penyelesaian LGP</i>	68
Tabel 4.6	<i>Tabel Variabel Keputusan Hasil Penyelesaian LGP</i>	69
Tabel 4.7	<i>Tabel Perbandingan Target Nutrisi Hasil WGP dengan LGP</i>	70
Tabel 4.8	<i>Tabel Perbandingan Variabel Keputusan Hasil WGP dengan LGP</i>	70
Tabel 4.8	<i>Lanjutan Tabel Perbandingan Variabel Keputusan Hasil WGP dengan LGP</i>	71

Tabel 5.1	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 2</i>	81
Tabel 5.2	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 3</i>	81
Tabel 5.3	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 4</i>	81
Tabel 5.4	<i>Tabel Simpleks Contoh WGP Iterasi 5</i>	81
Tabel 5.5	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 2</i>	82
Tabel 5.6	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 3</i>	82
Tabel 5.7	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 4</i>	82
Tabel 5.8	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 5</i>	83
Tabel 5.9	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 6</i>	83
Tabel 5.10	<i>Tabel Simpleks Contoh LGP Iterasi 7</i>	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir	36
Gambar 5.1	Lampiran Output WGP Python	93
Gambar 5.2	Lampiran Output LGP Python	105

