

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**OPTIMALISASI BIAYA BAHAN BAKU MAKANAN PADA
PENDERITA PENYAKIT *DIABETES MELLITUS*
MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS DUA FASE DAN
METODE *QUICK* SIMPLEKS DUA FASE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika

oleh:

RIZKA YULIANI
11950424419



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI BIAYA BAHAN BAKU MAKANAN PADA
PENDERITA PENYAKIT *DIABETES MELLITUS*
MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS DUA FASE DAN
METODE *QUICK* SIMPLEKS DUA FASE**

TUGAS AKHIR

oleh:

RIZKA YULIANI
11950424419

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Juni 2023

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing

Elfira Safitri, M.Mat.
NIK. 130517049

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMALISASI BIAYA BAHAN BAKU MAKANAN PADA
PENDERITA PENYAKIT *DIABETES MELLITUS*
MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS DUA FASE DAN
METODE *QUICK* SIMPLEKS DUA FASE**

TUGAS AKHIR

oleh:

RIZKA YULIANI
11950424419

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Juni 2023

Pekanbaru, 13 Juni 2023
Mengesahkan

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003



Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Nilwan Andiraja, M.Sc.

Sekretaris : Elfira Safitri, M.Mat.

Anggota I : Mohammad Soleh, M.Sc.

Anggota II : Sri Basriati, M.Sc.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizka Yuliani
NIM : 11950424419
Tempat, Tanggal Lahir : Tembilahan, 18 Juli 2001
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Matematika
Judul Tugas Akhir : Optimalisasi Biaya Bahan Baku Makanan pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Metode Simpleks Dua Fase dan Metode *Quick Simpleks* Dua Fase

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 13 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



RIZKA YULIANI
NIM: 11950424419

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,

RIZKA YULIANI
11950424419

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alaamiin, segala puji dan syukur kepada Allah Subhannahu Wata'ala atas nikmat, rahmat dan ridho-Nya yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Allahumma sholi 'aala Muhammad wa 'ala 'aali Muhammad, shalawat dan salam terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam.

~~~~~

Teruntuk kedua orang tuaku tercinta Bapak (Agus Marwani) dan Ibu (Roini) yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada hentinya. Terima kasih atas cinta dan kasih sayangnya, walaupun ucapan terima kasih saja tidak cukup untuk membalas kebaikan orang tua.

Kepada kakak-kakak dan adik-adikku tersayang, Zulina, Rieke Gusnianty, Febby Maharani dan Erlangga Reyza Fahlevi. Terima kasih telah memberi semangat sepanjang hari dan doanya hingga bisa sampai ke titik ini.

~~~~~

Kepada Ibu Elfira Safitri, M.Mat., terima kasih sebesar-besarnya karena telah meluangkan waktunya serta memberikan saya ilmu dan nasehat selama membimbing Tugas Akhir ini.

Kepada bapak dan ibu dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Uin Suska Riau, terima kasih atas ilmu yang diberikan kepada saya. Terima kasih teruntuk teman-teman saya yang selalu memberikan semangat, motivasi dan nasehat dalam menyelesaikan skripsi saya.

Dan saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada saya.

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



OPTIMALISASI BIAYA BAHAN BAKU MAKANAN PADA PENDERITA PENYAKIT *DIABETES MELLITUS* MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS DUA FASE DAN METODE *QUICK* SIMPLEKS DUA FASE

RIZKA YULIANI
NIM : 11950424419

Tanggal Sidang : 13 Juni 2023
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Rumah Sakit Ibnu Sina merupakan salah satu rumah sakit di Pekanbaru yang merawat pasien penderita penyakit *diabetes mellitus*. Dalam perawatannya, terdapat dua tipe diet yang dilakukan untuk penderita penyakit *diabetes mellitus* yaitu tipe III dan tipe IV dengan status gizi normal dan indeks massa tubuh pada rentang 18 sampai 25 IMT. Adapun bahan baku makanan yang digunakan dalam produksinya yaitu beras, ikan, tempe, brokoli dan pisang. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan biaya minimum produksi makanan di Rumah Sakit Ibnu Sina pada pasien penderita penyakit *diabetes mellitus*. Adapun metode yang digunakan dalam penyelesaian ini menggunakan dua metode yaitu metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase. Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh bahwa metode simpleks dua fase pada persoalan batas atas (Tipe IV) diperoleh sebanyak 5 kali iterasi pada fase 1 dan 1 kali iterasi pada fase 2 sedangkan pada persoalan batas bawah (Tipe III) diperoleh jumlah iterasi yang sama. Untuk metode *quick* simpleks dua fase pada persoalan batas atas (Tipe IV) diperoleh sebanyak 1 kali iterasi pada fase 1 dan 1 kali iterasi pada fase 2 sedangkan pada persoalan batas bawah (Tipe III) diperoleh jumlah iterasi yang sama. Metode *quick* simpleks lebih efisien dibandingkan dengan metode simpleks dua fase, hal ini dilihat dari proses pengerjaannya. Pada kedua metode diperoleh jumlah biaya yang sama yaitu sebesar Rp.9.138,5 untuk batas atas (Tipe IV) dan Rp.7.727,348 untuk batas bawah (Tipe III).

Kata Kunci: *Diabetes Mellitus*, Metode Simpleks Dua Fase, Metode *Quick* Simpleks Dua Fase.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



OPTIMIZING THE COST OF FOOD RAW MATERIALS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS USING THE TWO PHASE SIMPLEX METHOD AND THE TWO PHASE QUICK SIMPLEX METHOD

RIZKA YULIANI
NIM : 11950424419

Date of Final Exam : June 13th 2023
Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Ibnu Sina Hospital is one of the hospitals in Pekanbaru that treats patients with diabetes mellitus. In the treatment, there are two types of diets carried out for patients with diabetes mellitus, namely type III and type IV with normal nutritional status and body mass index in the range of 18 to 25 IMT. The food raw materials used in its production are rice, fish, tempeh, broccoli and bananas. This study was conducted with the aim of obtaining the minimum cost of food production at Ibn Sina Hospital for patients with diabetes mellitus. The method used in this solution uses two methods, namely the two-phase simplex method and the two-phase quick simplex method. Based on the results of this study, it was found that the two-phase simplex method on the upper bound problem (Type IV) obtained 5 iterations in phase 1 and 1 iteration in phase 2 while on the lower bound problem (Type III) obtained the same number of iterations. For the two-phase quick simplex method on the upper boundary problem (Type IV), 1 iteration is obtained in phase 1 and 1 iteration in phase 2 while in the lower boundary problem (Type III) the same number of iterations is obtained. The quick simplex method is more efficient than the two-phase simplex method, this can be seen from the process. In both methods, the same amount of cost is obtained which is Rp.9.138,5 for the upper limit (Type IV) and Rp.7.727,348 for the lower limit (Type III).

Keywords: *Diabetes Mellitus, Two-Phase Simplex Method, Two-Phase Quick Simplex Method.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan ilmu-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Optimalisasi Biaya Bahan Baku Makanan pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* Menggunakan Metode Simpleks Dua Fase dan Metode *Quick Simpleks* Dua Fase”. Shalawat beserta salam kita ucapkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW Allaahumma Sholli'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad.

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapatkan bimbingan, arahan, nasehat perhatian serta semangat dari berbagai pihak terutama kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, melimpahkan kasih sayang, nasehat, perhatian yang membuat penulis mampu terus melangkah, serta materi yang tak mungkin terbalaskan.

Penulis juga menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan hati tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sultan Syarif Kasim Riau.

5. Ibu Elfira Safitri, M. Mat., selaku Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, masukan kepada penulis serta dukungan dan semangat yang sangat berharga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Mohammad Soleh, M.Sc., selaku Penguji I yang telah banyak memberikan masukan, saran serta dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Sri Basriati, M.Sc., selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan motivasi yang bermanfaat kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Program Studi Matematika.
9. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi khususnya angkatan 2019 terutama sahabat-sahabat penulis (Risliyani Lubis, Annisa Rahma Sari dan Cantika Intan Salshabillah) terimakasih atas bantuan, masukan dan segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman KKN penulis (Erdi Noviadhani, Nurmila Dwi Yanti, Shofwa Afiena, Annisa, Erma, Rina, Vella, Fahrizal, Delfinus, Pirdaus, Doni dan Olif).
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini telah disusun semaksimal mungkin oleh penulis. Namun, tidak tertutup kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak masih sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 13 Juni 2023

RIZKA YULIANI
11950424419



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Program Linier	5
2.2 Metode Simpleks Dua Fase	7
2.3 Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase	8
BAB III METODE PENELITIAN	23
BAB IV PEMBAHASAN	26
4.1 Deskripsi Data	26
4.2 Memformulasikan Model Program Linier	28
4.3 Penyelesaian untuk Tipe 4 Diet <i>Diabetes Mellitus</i>	29
4.4 Penyelesaian untuk Tipe 3 Diet <i>Diabetes Mellitus</i>	45
BAB V KESIMPULAN	63

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
DAFTAR LAMPIRAN	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	68





DAFTAR SIMBOL

x_j	: Variabel keputusan, $j = 1, 2, \dots, n$;
c_j	: Koefisien fungsi tujuan, $j = 1, 2, \dots, n$;
a_{ij}	: Koefisien fungsi kendala, $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$;
b_i	: Jumlah fungsi kendala, $i = 1, 2, \dots, m$;
R	: Rasio;
X_b	: Nilai pada <i>entering variabel</i> ;
NK	: Nilai kanan;
C_B	: Koefisien variabel basis fungsi tujuan;
P_j	: Koefisien variabel fungsi kendala, $j = 1, 2, \dots, n$;
c_j	: Koefisien variabel fungsi tujuan, $j = 1, 2, \dots, n$;
x_{ij}	: Koefisien matriks ($i = 1, 2, 3, \dots, n, j = 1, 2, 3, \dots, m$);
b	: Kolom vektor untuk nilai ruas kanan;
s	: Variabel <i>slack</i> ;
x_i^{**}	: Simbol kolom vektor untuk dua variabel, $i = 1, 2, \dots, n$;
x_i^{***}	: Simbol kolom vektor untuk $n > 2$ variabel, $i = 1, 2, \dots, n$.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bentuk Awal Tabel Simpleks	7
Tabel 2.2 Matriks A Metode <i>Quick</i> Simpleks.....	10
Tabel 2.3 Mencari Nilai $x_1^{**}, x_2^{**}, s_3^{**}, s_4^{**}$	11
Tabel 2.4 Mencari untuk $n > 2$ variabel	11
Tabel 2.5 Solusi awal fase 1	14
Tabel 2.6 Iterasi 1 pada Fase 1	15
Tabel 2.7 Iterasi 2 pada Fase 1	15
Tabel 2.8 Solusi Awal Fase 2.....	16
Tabel 2.9 Hasil Optimalisasi Tabel Metode Simpleks Dua Fase.....	17
Tabel 2.10 Solusi Awal Fase 1	18
Tabel 2.11 R dengan Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase.....	19
Tabel 2.12 Nilai Elemen Baru Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase	20
Tabel 2.13 Solusi Awal pada Fase 2	21
Tabel 2.14 Hasil Optimalisasi Tabel Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase	21
Tabel 2.15 Rekapitulasi Hasil Kedua Metode.....	22
Tabel 4.1 Data Kandungan Gizi Bahan Makanan dalam 150 gr pada Penderita Penyakit <i>Diabetes Mellitus</i>	27
Tabel 4.2 Data Harga Bahan Makanan yang Dibelanjakan pada Penderita Penyakit <i>Diabetes Mellitus</i>	27
Tabel 4.3 Data Standar Diet untuk Penderita Penyakit <i>Diabetes Mellitus</i> Perhari.....	28
Tabel 4.4 Solusi awal fase 1.....	32
Tabel 4.5 Iterasi 1 pada Fase 1	33
Tabel 4.6 Iterasi 2 pada Fase 1	34
Tabel 4.7 Iterasi 3 pada Fase 1	35
Tabel 4.8 Iterasi 4 pada Fase 1	36
Tabel 4.9 Iterasi 5 pada Fase 1	37
Tabel 4.10 Solusi Awal Fase 2.....	38
Tabel 4.11 Solusi Awal Fase 1.....	40
Tabel 4.12 R dengan Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase.....	41

- Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.13 Nilai Elemen Baru Metode <i>Quick Simpleks</i> Dua Fase	43
Tabel 4.14 Solusi Awal pada Fase 2	45
Tabel 4.15 Solusi awal fase 1	48
Tabel 4.16 Iterasi 1 pada Fase 1	49
Tabel 4.17 Iterasi 2 pada Fase 1	50
Tabel 4.18 Iterasi 3 pada Fase 1	51
Tabel 4.19 Iterasi 4 pada Fase 1	52
Tabel 4.20 Iterasi 5 pada Fase 1	53
Tabel 4.21 Solusi Awal Fase 2.....	54
Tabel 4.22 Solusi Awal Fase 1	56
Tabel 4.23 R dengan Metode <i>Quick Simpleks</i> Dua Fase.....	57
Tabel 4.24 Nilai Elemen Baru Metode <i>Quick Simpleks</i> Dua Fase	59
Tabel 4.25 Solusi Awal pada Fase 2	61
Tabel 4.26 Rekapitulasi Hasil Kedua Metode pada Diet <i>Diabetes Mellitus</i> untuk batas atas (Tipe IV) dan batas bawah (Tipe III).....	62



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan didunia bisnis yang disertai banyaknya persaingan yang begitu ketat menyebabkan banyaknya masalah yang muncul sehingga mempengaruhi bisnis produksi berskala kecil. Hal ini menyebabkan banyaknya pengusaha yang harus berjuang untuk tetap melaksanakan aktifitas bisnisnya. Salah satu hal yang harus diperhitungkan untuk mencapai keuntungan adalah biaya produksi. Maka perlu memperhitungkan besaran biaya produksi yang perlu dikeluarkan agar dapat meminimumkan biaya produksi. Kunci untuk mendapatkan laba yang maksimal adalah penentuan jumlah produksi yang tepat [1].

Alat analisis yang sering dimanfaatkan perusahaan untuk mendapatkan kombinasi optimal dari sumber daya yang terbatas salah satunya adalah program linier. Penyelesaian program linier dapat dilakukan secara manual atau dengan bantuan perangkat lunak (*software*) [2]. Metode yang umum dimanfaatkan pada penyelesaian program linier untuk mendapatkan solusi optimal adalah metode simpleks. Metode simpleks adalah prosedur aljabar yang bergerak dari titik ekstrim pada daerah layak atau daerah fisibel ke titik ekstrim yang paling menguntungkan atau optimal dari fungsi tujuan yang secara iteratif bergerak secara bertahap [3].

Terdapat metode yang dikembangkan dari metode simpleks yaitu metode *simplex two phase* atau disebut juga metode simpleks dua fase. Metode dalam program linier yang digunakan untuk mengerjakan optimasi yang berkaitan dengan banyak kendala campuran atau batasan dan variabel yang terdapat pada suatu persoalan salah satunya adalah metode simpleks dua fase. Salah satu keuntungan dari metode simpleks dua fase adalah memberikan jawaban atas masalah yang mungkin atau mungkin tidak memiliki solusi yang layak [4].

Selain metode simpleks dua fase, terdapat metode *quick* simpleks yang merupakan metode baru dalam menyelesaikan permasalahan program linier.



Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metode *quick* simpleks dikerjakan dengan mengubah program linier ke bentuk matriks bertujuan agar iterasi yang diperlukan lebih sedikit untuk mendapatkan solusi yang optimal. Karena metode *quick* simpleks dapat mengganti beberapa variabel dasar secara bersamaan [5].

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan metode simpleks dua fase dan *quick* simpleks dua fase yaitu penelitian [6] yang membahas tentang penyelesaian program linier menggunakan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase. Penelitian ini menggunakan fungsi tujuan untuk kasus maksimum pada Toko Baju Mitra Pekanbaru, didapatkan bahwa metode simpleks dua fase menghasilkan empat kali iterasi dan melakukan satu kali iterasi untuk metode *quick* simpleks dua fase dengan hasil nilai yang sama.

Selanjutnya penelitian yang lainnya [7] dengan judul penyelesaian linier menggunakan metode *quick simplex* dua fase dan metode dua fase dengan dua elemen secara simultan. Berdasarkan hasil penelitian ini digunakan fungsi tujuan minimum, didapatkan bahwa metode *quick* simpleks pengambilan *entering variable* dan *leaving variable* dapat dipilih dua elemen sekaligus sehingga menghasilkan iterasi yang lebih sedikit dibandingkan metode dua fase biasa.

Berdasarkan penelitian [8] yang membahas tentang aplikasi program linier dengan metode dual simpleks dan metode *quick* simpleks dengan studi kasus Kelompok Wanita Tani (KWT) Sentosa Santul untuk mendapatkan biaya minimum diperoleh hasil penelitian ini bahwa metode *quick* simpleks lebih efisien dibandingkan dengan metode dual simpleks. Diketahui dari waktu pengerjaan yang lebih singkat dan iterasi yang dilakukan.

Penelitian yang dilakukan [9] dengan judul “*Application of Quick Simplex Method on the Dual Simplex Method (A New Approach)*”. Menjelaskan aplikasi metode dual simpleks dengan metode *quick* simpleks. Metode *quick* simpleks dapat mengubah variabel dasar lebih dari satu secara bersamaan sehingga menghasilkan iterasi yang lebih sedikit dibandingkan metode dual simpleks. Selanjutnya, penelitian [10] berjudul “*Application of quick simplex method (A New Approach) On to Phase Method*” membahas aplikasi metode *quick* simpleks dua fase dan penyelesaian metode simpleks dua fase yang menghasilkan bahwa



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

iterasi pada metode *quick* simpleks selalu lebih sedikit dibandingkan dengan metode simpleks dua fase.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuhandi dengan fungsi tujuan maksimum, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan metode simpleks dua fase dan *quick* simpleks dua fase menggunakan fungsi tujuan untuk kasus minimum pada variabel keputusan dan fungsi kendala yang berbeda. Hal ini menjadi dasar penelitian tugas akhir yang berjudul “**Optimalisasi Biaya Bahan Baku Makanan pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Metode Simpleks Dua Fase dan Metode *Quick* Simpleks Dua Fase**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diperoleh rumusan masalah yaitu, Bagaimana biaya minimum bahan baku makanan pada penderita penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian ini diperlukan agar tidak menyimpang dari yang penulis rencanakan. Berikut batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Data penelitian ini diperoleh dari Tugas Akhir Riska Armeliza yaitu data bahan baku makanan yang dikonsumsi oleh penderita penyakit *diabetes mellitus* di Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru.
2. Terdiri dari 5 (lima) variabel keputusan yaitu: beras, ikan, tempe, brokoli dan pisang.
3. Terdiri dari 5 (lima) kendala yaitu: energi, protein, lemak, karbohidrat dan vitamin.
4. Fungsi tujuan yang digunakan yaitu minimum.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan biaya minimum bahan baku makanan pada penderita penyakit *diabetes mellitus* menggunakan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberi ilmu bagi penulis dan pembaca tentang cara pengerjaan program linier menggunakan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase dalam kasus meminimumkan jumlah biaya bahan baku.
2. Sebagai bahan referensi dan informasi bagi mahasiswa yang menempuh mata kuliah operasi riset.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang pengertian, langkah-langkah serta contoh soal menggunakan metode simpleks dua fase dan *quick* simpleks dua fase.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menggambarkan tentang prosedur yang dikerjakan agar mencapai tujuan dari penelitian, yaitu mendapatkan solusi optimum menggunakan metode simpleks dua fase dan *quick* simpleks dua fase.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini adalah pembahasan mengenai penyelesaian permasalahan program linier dengan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini menjelaskan keseluruhan dari bab sebelumnya dan saran pada penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Program Linier

Model matematika yang dimanfaatkan untuk menyelesaikan persoalan optimalisasi salah satunya adalah program linier yang bertujuan memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan terkait dengan jumlah variabel yang masuk. Hal perlu dilakukan adalah mencari penyebab masalah dan tujuan [11]. Program linier adalah metode matematis yang berfungsi dalam pengalokasian sumber daya agar mencapai tujuan memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya yang terbatas oleh batasan-batasan tertentu disebut juga dengan teknik optimalisasi [12].

Menurut [13], program linier adalah karakteristik linier dari metode matematis dengan cara memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan pada suatu kendala untuk mendapatkan suatu penyelesaian yang optimal.

Memformulasikan model program linier adalah langkah yang paling penting. Langkah ini terdiri dari beberapa hal yang berkaitan dengan tujuan dan batasan yang membatasi tujuan tersebut. Berikut beberapa unsur pada penyusunan program linier yaitu:

1. Variabel keputusan

Variabel keputusan merupakan variabel yang dikerjakan untuk mencapai solusi optimal dengan keputusan-keputusan yang dibuat. Apabila pada penentuan variabel keputusan terdapat kesalahan akan mengakibatkan solusi yang diinginkan tidak optimal. Maka dalam penyusunan model program linier diperlukan pemahaman yang baik.

2. Fungsi tujuan

Fungsi tujuan merupakan tujuan pada persoalan yang ingin diperoleh diaplikasikan kedalam fungsi matematis linier untuk mendapatkan keuntungan maksimal atau minimum biaya yang terhubung dengan penggunaan sumber daya secara optimal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Fungsi kendala

Fungsi kendala adalah manajemen dalam menghadapi kendala untuk mewujudkan tujuannya. Diumpamakan juga sebagai keputusan yang akan dibuat dan dimasukkan kedalam fungsi matematika linier dari suatu pembatas. Kendala yang dimaksudkan di atas adalah sumber daya yang terbatas pada tujuan tersebut. Keterbatasan itu yang mengharuskan pengusaha untuk mendapatkan tujuan yang baik memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi.

4. Batasan variabel

Batasan variabel menjelaskan mengenai wilayah variabel. Banyaknya ketersediaan sumber daya untuk permasalahan ini tidak boleh bernilai negatif. $x_{ij} \geq 0$; untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Bentuk umum dari program linear adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan

$$\text{Maksimum atau minimum } z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (2.1)$$

$$\text{Kendala: } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2$$

$$\vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan:

x_j : Variabel keputusan, $j = 1, 2, \dots, n$;

c_j : Koefisien fungsi tujuan, $j = 1, 2, \dots, n$;

a_{ij} : Koefisien fungsi kendala, $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$;

b_i : Jumlah fungsi kendala, $i = 1, 2, \dots, m$.

Pertidaksamaan terakhir ($x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$) adalah batasan yang bernilai positif [14].

2.2 Metode Simpleks Dua Fase

Metode simpleks dua fase digunakan ketika variabel buatan merupakan bagian dari basis awal. Dikarenakan proses optimalisasi dilakukan dalam dua tahap maka disebut dengan metode dua fase. Tahap pertama yaitu proses optimalisasi variabel buatan dan tahap kedua dikerjakan untuk proses optimalisasi variabel keputusan. Tahap pertama dikerjakan untuk menghasilkan variabel buatan bernilai nol karena variabel buatan sebenarnya tidak ada [15].

Adapun prosedur metode simpleks dua fase sebagai berikut:

Fase 1: Menentukan solusi fisibel.

Fase satu bertujuan mengetahui permasalahan yang dikerjakan memiliki solusi fisibel atau tidak. Fungsi tujuan pada fase satu ini awalnya dirubah dengan meminimalkan jumlah variabel *artificial*. Jika didapatkan nol pada nilai minimum fungsi tujuan baru, maka permasalahan mempunyai solusi yang fisibel dan dilanjutkan ke fase 2. Tetapi, didapatkan bernilai positif atau tidak sama dengan nol maka solusi tidak fisibel.

1. Mengubah program linier kedalam bentuk standar

Tambahkan variabel *slack* untuk fungsi kendala bertanda (\leq), mengurangi variabel *surplus* untuk fungsi kendala bertanda (\geq) dan menambahkan variabel *artificial* untuk fungsi kendala (=) atau (\geq).

2. Membentuk tabel awal simpleks

Berikut tabel awal simpleks:

Tabel 2.1 Bentuk Awal Tabel Simpleks

VB	x_1	x_2	...	x_n	s_1	s_2	...	s_n	NK
z	$-c_1$	$-c_2$...	$-c_n$	0	0	0	0	0
s_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	0	0	0	b_1
s_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	0	1	0	0	b_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
s_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}	0	0	0	1	b_m

Keterangan:

- x_i : Variabel keputusan;
 s : Variabel *slack*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Memilih *entering variable*
Entering variable dipilih pada baris fungsi tujuan dari nilai koefisien yang bernilai positif yang terbesar untuk kasus minimasi.
4. Memilih *leaving variable*
Leaving variable dipilih pada kolom rasio dari nilai rasio positif terkecil menggunakan rumus:

$$R = \frac{X_b}{NK} \quad (2.2)$$
 Dengan keterangan nilai R adalah rasio, X_b adalah nilai pada *entering variabel* dan NK adalah nilai kanan.
5. Menghitung koefisien variabel baris baru
 Untuk mendapatkan tabel baru gunakan metode eliminasi Gauss-Jordan dengan melakukan operasi baris elementer.
6. Jika nilai pada fungsi tujuan bernilai 0 atau $R = 0$ maka solusi fisibel dan dilanjutkan ke fase 2. Jika bernilai positif atau $R \geq 0$ atau terjadi pengulangan hentikan, tidak punya solusi optimal.

Fase 2: Menentukan solusi optimal

Ambil kembali solusi basis optimal dari fase satu yang berfungsi sebagai solusi awal bagi permasalahan semula dengan tidak mengikutsertakan variabel artifisial. Dalam hal ini dilakukan dengan mengembalikan bentuk fungsi tujuan permasalahan sebagai fungsi tujuan yang akan digunakan. Penyelesaian persoalan dilakukan dengan cara simpleks biasa. Pada kasus fungsi tujuan minimasi pemilihan *entering variable* dilihat dari koefisien baris fungsi tujuan yang bernilai positif terbesar. Solusi dikatakan sudah optimal jika koefisien pada fungsi tujuan tidak memiliki nilai yang positif [3].

2.3 Metode Quick Simpleks Dua Fase

Metode *quick* simpleks ini diilustrasikan dengan memecahkan masalah program linier untuk mendapatkan solusi sehingga menghasilkan iterasi yang lebih sedikit dalam dua fase. Adapun prosedur permasalahan program linier menggunakan metode *quick* simpleks untuk kasus fungsi tujuan minimum hampir



Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sama dengan kasus fungsi tujuan maksimum, perbedaannya pada langkah ke-3 yaitu pengambilan *entering variable*. Langkah-langkah untuk menyelesaikan program linier pada metode *quick* simpleks dua fase untuk kasus fungsi tujuan minimum yaitu:

Fase 1: menentukan solusi fisibel

Fase ini dikerjakan untuk mengetahui permasalahan yang dikerjakan mempunyai hasil yang fisibel atau tidak. Fungsi tujuan pada fase satu awalnya dirubah dengan meminimumkan jumlah variabel artifisialnya. Jika diperoleh nol pada nilai minimum fungsi tujuan baru, maka permasalahan mempunyai solusi yang fisibel dan dilanjutkan ke fase dua. Namun, jika bernilai positif atau tidak sama dengan nol maka solusi tidak fisibel. maka tidak bisa dilanjutkan ke fase 2 artinya solusi dikatakan fisibel jika nilai $z_j - c_j \leq 0$. Berikut prosedur penyelesaian menentukan solusi fisibel sebagai berikut:

1. Model program linier dirubah ke dalam bentuk standar
2. Membentuk tabel awal simpleks
3. Memilih *entering variable*

Entering variable dipilih dengan cara melihat nilai $z_j - c_j$ bernilai positif.

Mencari nilai $z_j - c_j$ menggunakan rumus:

$$z_j - c_j = \sum_{j=1}^n C_B P_j - c_j \quad (2.3)$$

Keterangan:

C_B : Koefisien variabel basis fungsi tujuan;

P_j : Koefisien variabel fungsi kendala, $j = 1, 2, \dots, n$;

c_j : Koefisien variabel fungsi tujuan, $j = 1, 2, \dots, n$.

4. Memilih *leaving variable*

Pemilihan *Leaving variable* dilakukan dengan melihat rasio pada nilai positif yang terkecil pada kolom rasio menjadi *leaving variable*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Menetapkan nilai R

Matriks A dideterminankan untuk mendapatkan nilai R. diperoleh dari basis dan kolom yang mengandung elemen pivot untuk menghasilkan matriks A yang dapat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Matriks A Metode Quick Simpleks

x_1	x_2	x_3	NK	s_5	s_6	s_7	s_8
<i>pivot</i> x_{11}	x_{12}	x_{13}	b_1	1	0	0	0
x_{21}	<i>pivot</i> x_{22}	x_{23}	b_2	0	1	0	0
x_{31}	x_{32}	<i>pivot</i> x_{33}	b_3	0	0	1	0
x_{41}	x_{42}	x_{43}	b_4	0	0	0	1

NK: Nilai kanan

Berdasarkan Tabel 2.2, matriks A dapat dibentuk sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & b_1 \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & b_2 \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & b_3 \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & b_4 \end{bmatrix}$$

Keterangan:

x_{ij} : Koefisien matriks ($i = 1, 2, 3, \dots, n, j = 1, 2, 3, \dots, m$);

b : Kolom vektor untuk nilai ruas kanan;

s : Variabel *slack*.

Elemen pivot pada matriks A adalah x_{11}, x_{22}, x_{33} dimana pada tabel simpleks awal vektor yang masuk adalah x_1 dan x_2 . Maka diperoleh rumus R dengan dua variabel sebagai berikut:

$$R = \det \begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{vmatrix} \quad (2.4)$$

6. Menggunakan metode *quick* simpleks untuk memperoleh elemen baru Rasio dua determinan digunakan untuk memperoleh elemen baru, dimana R sebagai penyebutnya. Metode *quick* simpleks memiliki dua formulasi rumus yaitu:

- a. Jika memiliki dua variabel, temukan nilai elemen untuk tabel simpleks baru pada Tabel 2.3 dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.3 Mencari Nilai $x_1^{}, x_2^{**}, s_3^{**}, s_4^{**}$**

$x_1^{**} = \frac{(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & x_{13} \\ x_{22} & x_{23} \end{vmatrix}}{R}$	$x_2^{**} = \frac{(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & x_{13} \\ x_{21} & x_{23} \end{vmatrix}}{R}$
$s_3^{**} = \frac{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{vmatrix}}{R}$	$s_4^{**} = \frac{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} \end{vmatrix}}{R}$

- b. Jika variabelnya lebih dari dua atau $n > 2$ gunakan rumus yang terdapat pada Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Mencari untuk $n > 2$ variabel

x_1	x_2	x_3	NK	s_5	s_6	s_7	s_8
1	0	0	$x_1^{***} = \frac{\begin{vmatrix} x_{12} & x_{13} & b_1 \\ x_{22} & x_{23} & b_2 \\ x_{32} & x_{33} & b_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{vmatrix}}$				0
0	1	0	$x_2^{***} = \frac{\begin{vmatrix} x_{11} & b_1 & x_{13} \\ x_{21} & b_2 & x_{23} \\ x_{31} & b_3 & x_{33} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{vmatrix}}$				0
0	0	1	$x_3^{***} = \frac{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & b_1 \\ x_{21} & x_{22} & b_2 \\ x_{31} & x_{32} & b_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{vmatrix}}$				0
0	0	0	$s_4^{***} = \frac{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & b_1 \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & b_2 \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & b_3 \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & b_4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{vmatrix}}$				1

Berdasarkan Tabel 2.2 di atas, maka tabel simpleks setelah menggantikan s_5, s_6, s_7 dengan x_1, x_2, x_3 diperoleh rumus untuk menemukan nilai n yang dilihat pada Tabel 2.4.

Keterangan:

x_i^{**} : Simbol kolom vektor untuk dua variabel, $i = 1, 2, \dots, n$;

x_i^{***} : Simbol kolom vektor untuk $n > 2$ variabel, $i = 1, 2, \dots, n$.

7. Solusi dikatakan fisibel jika elemen pada $z_j - c_j \leq 0$. Jika masih ada yang bernilai positif maka lanjutkan iterasi menggunakan eliminasi Gauss-Jordan, jika sudah bernilai negatif atau nol maka lanjutkan ke fase dua.

Fase 2: Menentukan solusi optimal

Penyelesaian basis optimum pada fase satu digunakan sebagai solusi awal untuk persoalan semula. Hal ini, mengubah bentuk pada fungsi tujuan fase satu dengan mengembalikan pada fungsi tujuan permasalahan program linier awal. Adapun langkah-langkah mendapatkan solusi optimal fase 2 yaitu:

1. Membuat tabel simpleks fase 2
2. Memilih *entering variable*
Pemilihan *Entering variable* dilakukan dengan melihat nilai $z_j - c_j$ bernilai positif.
3. Memilih *leaving variable*
Pemilihan *Leaving variable* dilakukan dengan melihat kolom rasio pada rasio positif yang terkecil yang digunakan sebagai *leaving variable*.
4. Menghitung koefisien variabel baris baru
Lakukan eliminasi Gauss-Jordan untuk mendapatkan tabel baru.
5. Jika elemen pada $z_j - c_j \leq 0$ atau tidak ada lagi yang bernilai positif maka solusi dikatakan sudah optimal [10].

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Contoh: [15]

$$\text{Min } z = 2x_1 + 5.5x_2 \tag{2.5}$$

$$\begin{aligned} \text{Kendala: } & x_1 + x_2 = 90; \\ & 0.001x_1 + 0.002x_2 \leq 0.9; \\ & 0.09x_1 + 0.6x_2 \geq 27; \\ & 0.02x_1 + 0.06x_2 \leq 4.5; \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

a. Penyelesaian dengan metode simpleks dua fase:

Langkah 1: Mengubah ke bentuk standar

Model program linier dirubah ke bentuk standar dengan memasukkan variabel *slack* dan *surplus* dengan simbol S_1, S_2, S_3 dan variabel *artificial* dengan simbol R_1, R_2 .

$$\text{Min } z = 2x_1 + 5.5x_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + MR_1 + MR_2 \tag{2.6}$$

$$\begin{aligned} \text{Kendala: } & x_1 + x_2 + R_1 = 90; \\ & 0,001x_1 + 0,002x_2 + S_1 = 0,9; \\ & 0,09x_1 + 0,6x_2 - S_2 + R_2 = 27; \\ & 0,02x_1 + 0,06x_2 + S_3 = 4,5; \\ & x_1, x_2, S_1, S_2, S_3, R_1, R_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Fase 1: Menentukan solusi fisibel

Fungsi tujuan pada fase satu digantikan fungsi tujuan baru dengan menggunakan nilai R_1 dan R_2 karena berfungsi sebagai variabel basis awal. Fungsi kendala pertama digantikan dengan nilai R_1 dan fungsi kendala kedua digantikan dengan nilai R_2 .

Kendala pertama didapatkan:

$$R_1 = 90 - x_1 - x_2 \tag{2.7}$$

Kendala kedua didapatkan:

$$R_2 = 27 - 0,09x_1 - 0,6x_2 + S_2 \tag{2.8}$$

Berdasarkan Persamaan (2.7) dan Persamaan (2.8), diperoleh fungsi tujuan baru:

$$\text{min } r = R_1 + R_2$$

$$\text{min } r = (90 - x_1 - x_2) + (27 - 0,09x_1 - 0,6x_2 + S_2)$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 r &= 117 - 1,09x_1 - 1,6x_2 + S_2 \\
 r + 1,09x_1 + 1,6x_2 - S_2 &= 117
 \end{aligned}
 \tag{2.9}$$

Kendala: $x_1 + x_2 + R_1 = 90;$
 $0,001x_1 + 0,002x_2 + S_1 = 0,9;$
 $0,09x_1 + 0,6x_2 - S_2 + R_2 = 27;$
 $0,02x_1 + 0,06x_2 + S_3 = 4,5;$
 $x_1, x_2, S_1, S_2, S_3, R_1, R_2 \geq 0.$

Langkah 2: Membentuk tabel awal simpleks

Setelah bentuk standar didapatkan, kemudian akan dicari variabel basis dan variabel non basis. R_1, S_1, R_2, S_3 sebagai variabel basisnya dan variabel non basisnya adalah x_1, x_2, S_2 . Setelah didapatkan variabel basis dan non basisnya, Persamaan (2.9) dimasukkan ke Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Solusi awal fase 1

		0	0	0	0	0	1	1		
CB	VB	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2	NK	Rasio
0	r	1,09	1,6	0	-1	0	0	0	117	-
1	R_1	1	1	0	0	0	1	0	90	90
0	S_1	0,001	0,002	1	0	0	0	0	0,9	450
1	R_2	0,09	0,6	0	-1	0	0	1	27	45
0	S_3	0,02	0,06	0	0	1	0	0	4,5	75
	$z_j - c_j$	1,09	1,6	0	-1	0	0	0		

→ Entering variable
← Leaving variable

Langkah 3: Memilih *entering variable*

Entering variable dilihat dari fungsi tujuan pada r dengan elemen positif yang terbesar yaitu $x_2 = 1,6$ menjadi *entering variable*.

Langkah 4: Memilih *leaving variable*

Leaving variable dilihat dari rasio pada nilai positif yang terkecil dari kolom rasio yaitu R_2 sebagai *leaving variable* dengan menggunakan Persamaan (2.2) untuk mendapatkan nilai rasionya.

Langkah 5: Menghitung koefisien variabel baris baru

Eliminasi Gauss-Jordan dikerjakan agar memperoleh tabel baru yang dilihat berdasarkan Tabel 2.6 berikut:

Langkah 6: Menghitung nilai fungsi tujuan

Iterasi 1

Tabel 2.6 Iterasi 1 pada Fase 1

		0	0	0	0	0	1	1		
CB	VB	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2	NK	Rasio
0	r	0,85	0	0	5/3	0	0	-8/3	45	-
1	R_1	0,85	0	0	10/6	0	1	-10/6	45	52,94
0	S_1	0,0007	0	1	1/300	0	0	-1/300	0,81	1.157,14
0	x_2	0,15	1	0	-10/6	0	0	10/6	45	300
0	S_3	0,011	0	0	0,1	1	0	-0,1	1,8	163,634
0	$z_j - c_j$	0,85	0	0	5/3	0	-1	-8/3		



Berdasarkan Tabel 2.6 di atas, dapat dilihat pada fungsi tujuan r belum bernilai 0 untuk nilai solusinya, maka solusi belum fisibel dan dilanjutkan iterasinya.

Langkah 3: Memilih *entering variable*

Entering variable dilihat dari fungsi tujuan pada r dengan elemen positif yang terbesar yaitu dilihat dari Tabel 2.6 ditunjuk $x_1 = 0,85$ menjadi *entering variable*.

Langkah 4: Memilih *leaving variable*

Leaving variable dilihat dari rasio dengan nilai positif yang terkecil dari kolom rasio yaitu dilihat dari Tabel 2.6 ditunjuk R_1 menjadi *leaving variable*.

Langkah 5: Menghitung koefisien variabel baris baru

Eliminasi Gauss-Jordan dikerjakan agar memperoleh tabel baru yang dilihat berdasarkan Tabel 2.7 berikut:

Langkah 6: Menghitung nilai fungsi tujuan

Iterasi 2

Tabel 2.7 Iterasi 2 pada Fase 1

		0	0	0	0	0	1	1		
CB	VB	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2	NK	
0	r	0	0	0	0	0	-1	-1	0	
0	x_1	1	0	0	17/12	0	20/17	-17/12	52,94	
0	S_1	0	0	1	0,0023417	0	0,0008	-0,0023	0,772942	
0	x_2	0	1	0	-1,7542	0	-3/17	1,7542	37,059	
0	S_3	0	0	0	0,09358	1	0,01294	-0,084417	1,21766	
0	$z_j - c_j$	0	0	0	0	0	-1	-1		

- Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Tabel 2.7 telah mendapatkan solusi fisibel dengan variabel artifisial tidak dimasukkan lagi. Lanjutkan fase dua.

Fase 2: Menentukan solusi optimal

Berdasarkan Tabel 2.7 diperoleh:

$$x_1 + 17/12S_2 = 52,94 \rightarrow x_1 = 52,94 - 17/12S_2 \quad (2.10)$$

$$S_1 + 0,0023417S_2 = 0,772942$$

$$x_2 - 1,7542S_2 = 37,059 \rightarrow x_2 = 37,059 + 1,7542S_2 \quad (2.11)$$

$$0,09358S_2 + S_3 = 1,21766$$

Substitusikan Persamaan (2.10) dan Persamaan (2.11) ke Persamaan (2.5), sehingga diperoleh:

$$\text{Min } z = 2(52,94 - 17/12S_2) + 5,5(37,059 - 1,7542S_2)$$

$$z = -17/6S_2 + 9,6481S_2 + 309,7045$$

$$z = 6,814767S_2 + 309,7045$$

$$z - 6,814767S_2 = 309,7045 \quad (2.12)$$

Kendala: $x_1 + 17/12S_2 = 52,94 \rightarrow x_1 = 52,94 - 17/12S_2$

$$S_1 + 0,0023417S_2 = 0,772942$$

$$x_2 - 1,7542S_2 = 37,059 \rightarrow x_2 = 37,059 + 1,7542S_2$$

$$0,09358S_2 + S_3 = 1,21766$$

$$x_1, x_2, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

Persamaan (2.12) dimasukkan ke dalam Tabel 2.8 berikut:

Tabel 2.8 Solusi Awal Fase 2

		2	5,5	0	0	0	
GB	VB	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	NK
0	z	0	0	0	-6,814767	0	309,7045
2	x_1	1	0	0	17/12	0	52,94
0	S_1	0	0	1	0,0023417	0	0,772942
5,5	x_2	0	1	0	-1,7542	0	37,059
0	S_3	0	0	0	0,09358	1	1,21766
	$z_j - c_j$	0	0	0	-6,814767	0	

Berdasarkan Tabel 2.8 di atas, elemen dari fungsi tujuan pada z bernilai negatif, sehingga solusi sudah optimal. Hasil optimalisasi metode dua fase dapat dilihat pada Tabel 2.9 berikut:

Tabel 2. 9 Hasil Optimalisasi Tabel Metode Simpleks Dua Fase

Variabel keputusan	Hasil akhir
z	309,7045
x_1	52,94
S_1	0,772942
x_2	37,059
S_3	1,21766

Berdasarkan Tabel 2.9 di atas, nilai optimal yang didapatkan adalah $x_1 = 52,94$; $x_2 = 37,059$ dan $z = 309,7045$.

b. Penyelesaian dengan metode *quick* simpleks dua fase:

Fase 1: Menentukan solusi fisibel

Langkah 1: Program linier dirubah kedalam bentuk standar

Model permasalahan dirubah ke bentuk standar dengan cara penambahan variabel *slack* dengan simbol S_1, S_2, S_3 dan menambahkan variabel *artificial* dengan simbol R_1, R_2 .

$$\text{Min } z = 2x_1 + 5,5x_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + MR_1 + MR_2 \quad (2.13)$$

Kendala: $x_1 + x_2 + R_1 = 90$;
 $0,001x_1 + 0,002x_2 + S_1 = 0,9$;
 $0,09x_1 + 0,6x_2 - S_2 + R_2 = 27$;
 $0,02x_1 + 0,06x_2 + S_3 = 4,5$;
 $x_1, x_2, S_1, S_2, S_3, R_1, R_2 \geq 0$.

Langkah 2: Membentuk tabel awal simpleks

Setelah mengubah ke bentuk standar, berikutnya akan dicari variabel basis dan non basisnya. Variabel basis nya merupakan R_1, S_1, R_2, S_3 dan variabel non basisnya adalah x_1, x_2, S_2 . Setelah didapatkan variabel basis dan non basisnya, Persamaan (2.13) dimasukkan ke dalam Tabel 2.10 berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.10 Solusi Awal Fase 1

CB	VB	0	0	0	0	0	1	1	NK	Rasio 1	Rasio 2
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2			
1	R_1	1	1	0	0	0	1	0	90	90	90
0	S_1	0,001	0,002	1	0	0	0	0	0,9	900	450
1	R_2	0,09	0,6	0	-1	0	0	1	27	300	45
0	S_3	0,02	0,06	0	0	1	0	0	4,5	225	75
	$z_j - c_j$	1,09	1,6	0	-1	0	0	0			

NK: Nilai kanan

Langkah 3: Memilih *entering variable* secara bersamaan

Pemilihan *Entering variable* dilakukan dengan cara melihat nilai $z_j - c_j$ yang bernilai positif. Sehingga pada Tabel 2.10 di atas x_1, x_2 dipilih untuk *entering variable*.

Langkah 4: Memilih *leaving variable* secara bersamaan

Pemilihan *Leaving variable* dilakukan dengan cara melihat kolom rasio pada nilai positif yang terkecil. Sehingga pada Tabel 2.10 di atas R_1, R_2 dipilih sebagai *leaving variable*.

Langkah 5: Menetapkan elemen bintang

Determinan dari matriks A adalah R. matriks A merupakan larik berbentuk persegi yang berisi bilangan atau fungsi yang dibatasi dengan tanda kurung dan elemen-elemen yang terdapat pada Tabel 2.10 diambil sebagai nilai R, dimana kolom x_1, x_2 (*entering variable*) baris R_1, R_2 (*leaving variable*). Sehingga digunakan rumus R pada dua variabel secara bersamaan. Dalam Tabel 2.11 menyatakan nilai R sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.11 R dengan Metode *Quick Simpleks Dua Fase*

CB	VB	0	0	0	0	0	1	1	NK	Rasio 1	Rasio 2
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2			
1	R_1	$x_{11} = 1$	$x_{12} = 1$	0	0	0	1	0	$b_1 = 90$	90	90
0	S_1	$x_{21} = 0,001$	$x_{22} = 0,002$	1	0	0	0	0	$b_2 = 0,9$	900	450
1	R_2	$x_{31} = 0,09$	$x_{32} = 0,6$	0	-1	0	0	1	$b_3 = 27$	300	45
0	S_3	$x_{41} = 0,02$	$x_{42} = 0,06$	0	0	1	0	0	$b_4 = 4,5$	225	75
	$z_j - c_j$	1,09	1,6	0	-1	0	0	0			

NK: Nilai kanan

Berdasarkan Tabel 2.11, diperoleh matriks A sebagai berikut:

$$A \parallel \begin{array}{ccc|ccc} x_{11} & x_{12} & b_1 & 1 & 1 & 90 \\ x_{21} & x_{22} & b_2 & 0,001 & 0,002 & 0,9 \\ x_{31} & x_{32} & b_3 & 0,09 & 0,6 & 27 \\ x_{41} & x_{42} & b_4 & 0,02 & 0,06 & 4,5 \end{array}$$

Karena ada dua *leaving variable* dan *entering variable*, maka tidak dimasukkan ke R untuk elemen-elemen yang tidak ada dalam *leaving variable* dan *entering variable*. sesuai susunan *leaving variable* yang keluar pertama. Sehingga nilai R diperoleh yaitu:

$$R = \begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{31} & x_{32} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0,09 & 0,6 \end{vmatrix} = 0,51$$

Langkah 6: Mendapatkan nilai elemen sebagai tabel simpleks baru

Karena ada dua *leaving variable* dan *entering variable*, digunakan rumus untuk variabel secara bersamaan. Kemudian diperoleh tabel simpleks baru yang ditampilkan pada Tabel 2.12 berikut:



Tabel 2.12 Nilai Elemen Baru Metode Quick Simpleks Dua Fase

CB	VB	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	R_1	R_2	NK
θ	x_1	1	0	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & 0 \\ x_{32} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,6 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & 0 \\ x_{32} & -1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,6 & -1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1,96 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & 0 \\ x_{32} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,6 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & 1 \\ x_{32} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0,6 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1,17 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & 0 \\ x_{32} & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,6 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -1,96 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^1 \begin{vmatrix} x_{12} & b_1 \\ x_{32} & b_2 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^1} \begin{vmatrix} 1 & 90 \\ 0,6 & 27 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 52,94 \end{aligned}$
θ	S_1	0	0	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{21} & x_{22} & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,001 & 0,002 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & -1 \\ x_{21} & x_{22} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & -1 \\ 0,001 & 0,002 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0,0019 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{21} & x_{22} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,001 & 0,002 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 1 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{21} & x_{22} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,001 & 0,002 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -0,0008 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 1 \\ x_{21} & x_{22} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 1 \\ 0,001 & 0,002 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -0,0019 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & b_1 \\ x_{31} & x_{32} & b_3 \\ x_{21} & x_{22} & b_2 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 90 \\ 0,09 & 0,6 & 27 \\ 0,001 & 0,002 & 0,9 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0,7729 \end{aligned}$
θ	x_2	0	1	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & 0 \\ x_{31} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,09 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & 0 \\ x_{31} & -1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,09 & -1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -1,96 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & 0 \\ x_{31} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,09 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & 1 \\ x_{31} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0,09 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -0,1764 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & 0 \\ x_{31} & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0,09 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1,96 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &(-1)^2 \begin{vmatrix} x_{11} & b_1 \\ x_{31} & b_2 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{(-1)^2} \begin{vmatrix} 1 & 90 \\ 0,09 & 27 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 37,059 \end{aligned}$
θ	S_3	0	0	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{41} & x_{42} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,02 & 0,06 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & -1 \\ x_{41} & x_{42} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & -1 \\ 0,02 & 0,06 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0,76 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{41} & x_{42} & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,02 & 0,06 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 1 \\ x_{31} & x_{32} & 0 \\ x_{41} & x_{42} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0,09 & 0,6 & 0 \\ 0,02 & 0,06 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= -0,011 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & 1 \\ x_{41} & x_{42} & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0,09 & 0,6 & 1 \\ 0,02 & 0,06 & 0 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 0,076 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &\begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & b_1 \\ x_{31} & x_{32} & b_3 \\ x_{41} & x_{42} & b_4 \end{vmatrix} \\ &= \frac{R}{1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 90 \\ 0,09 & 0,6 & 27 \\ 0,02 & 0,06 & 4,5 \end{vmatrix} \\ &= \frac{0}{0,51} \\ &= 1,21 \end{aligned}$
$z_j - c_j$		0	0	0	0	0	-1	-1	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun t

Berdasarkan Tabel 2.12, nilai $z_j - c_j \leq 0$. Maka solusi sudah fisibel dan dilanjutkan ke fase dua.

Fase 2: Menentukan solusi optimal

Berdasarkan Persamaan (2.5) fungsi tujuan awal dimasukkan kedalam Tabel 2.13 sebagai berikut:

Tabel 2.13 Solusi Awal pada Fase 2

CB	VB	0	0	0	0	0	NK
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
2	x_1	1	0	0	1,96	0	52,94
0	S_1	0	0	1	0,0019	0	0,77
5,5	x_2	0	1	0	-1,96	0	37,059
0	S_3	0	0	0	0,76	1	1,21
	$z_j - c_j$	2	5,5	0	-6,86	0	

Berdasarkan Tabel 2.13, nilai $z_j - c_j$ masih ada yang bernilai positif maka iterasi tetap dilanjutkan. Karena *entering variable* dan *leaving variable* sama dengan iterasi 1 atau berulang, maka solusi dianggap sudah optimal. Hasil optimalisasi metode *quick simpleks* dua fase dapat dilihat pada Tabel 2.14 berikut:

Tabel 2.14 Hasil Optimalisasi Tabel Metode Quick Simpleks Dua Fase

Variabel keputusan	Hasil akhir
z	309,7045
x_1	52,94
S_1	0,772942
x_2	37,059
S_3	1,21766

Berdasarkan Tabel 2.14, didapatkan nilai optimum yaitu $x_1 = 52,94$; $x_2 = 37,059$ dan $z = 309,7045$.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut rekapitulasi hasil dari kedua metode, dapat dilihat pada Tabel 2.15 berikut:

Tabel 2.15 Rekapitulasi Hasil Kedua Metode

Metode	Jumlah Iterasi	
	Fase 1	Fase 2
Metode Simpleks Dua Fase	2	1
Metode <i>Quick</i> Simpleks Dua Fase	1	1

Menurut hasil perhitungan dari kedua metode, didapat bahwa metode simpleks dua fase menghasilkan 2 kali iterasi pada fase 1 dan fase 2 menghasilkan 1 kali iterasi. Sedangkan pada metode *quick* simpleks pada fase 1 menghasilkan 1 kali iterasi dan fase 2 menghasilkan 1 kali iterasi, dengan hasil akhir kedua metode sama yaitu $x_1 = 52,94$; $x_2 = 37,059$ dan $z = 309,7045$.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dikerjakan dengan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data.
Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari Tugas Akhir Riska Armeliza yaitu data pasien penderita penyakit *diabetes mellitus* di Rumah Sakit Ibnu Sina Pekanbaru.
2. Membuat model program linier untuk fungsi tujuan minimum.
Data yang telah dikumpulkan akan disusun ke bentuk model matematika dan dianalisis dengan program linier pada metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase.
3. Mengerjakan persoalan dengan metode simpleks dua fase dengan prosedur berikut:
Fase 1 dikerjakan untuk mencari solusi fisibel.
 - a. Fungsi tujuan awal dirubah ke fungsi tujuan baru dengan penambahan nilai dari fungsi kendala dalam simbol r .
 - b. Membentuk tabel awal simpleks untuk fase 1.
 - c. Memilih *entering variable* dan *leaving variable*.
 - d. Melakukan eliminasi Gauss-Jordan.
 - e. Pada akhir iterasi fase satu nilai fungsi tujuan z bernilai 0 atau pada fungsi z koefisien tidak ada lagi nilai yang positif untuk kasus minimum maka solusi fisibel dan dilanjutkan ke fase dua.
 Fase 2 dikerjakan untuk mencari solusi optimal.
 - a. Masukkan fungsi tujuan awal dan dilanjutkan dengan metode simpleks biasa.
 - b. Pada akhir iterasi fase 2 nilai koefisien pada fungsi z tidak ada yang bernilai positif untuk kasus minimum maka solusi optimal.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
4. Menyelesaikan persoalan dengan metode *quick* simpleks dua fase dengan prosedur berikut:

Fase 1 dikerjakan untuk mencari solusi fisibel.

 - a. Fungsi tujuan awal dirubah ke fungsi tujuan baru dengan penambahan nilai dari fungsi kendala dalam simbol r .
 - b. Memilih *entering variable* dan *leaving variable*.
 - c. Menentukan nilai r .
 - d. Mengerjakan metode *quick* simpleks dengan n variabel.
 - e. Mendapatkan nilai elemen baru, apabila nilai koefisien pada fungsi tujuan bernilai positif maka solusi belum fisibel dan dilanjutkan dengan metode simpleks biasa. apabila nilai koefisien pada fungsi tujuan bernilai negatif maka solusi fisibel dan dilanjutkan fase 2.

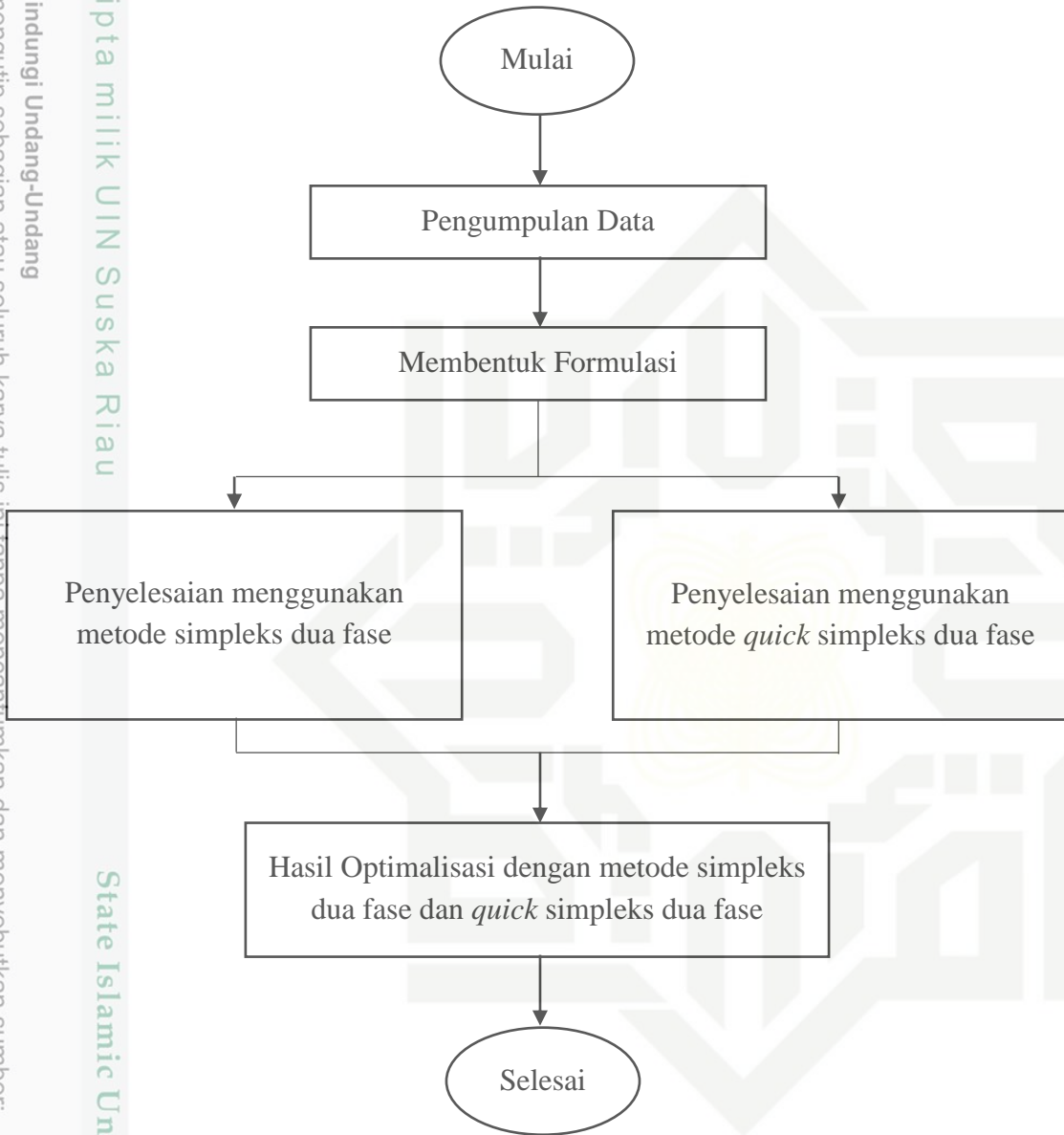
Fase 2 dikerjakan untuk mencari solusi optimal.

 - a. Memasukkan fungsi tujuan awal dan dilanjutkan dengan metode simpleks biasa.
 - b. Pada akhir iterasi fase 2 nilai pada fungsi z koefisien tidak ada lagi nilai yang positif untuk kasus minimum maka solusi optimal.
5. Membuat kesimpulan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metodologi penelitian ini dapat digambarkan pada diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan hasil pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa optimalisasi biaya minimum bahan baku makanan pada penderita penyakit *diabetes mellitus* di Rumah Sakit Ibnu Sina Pekanbaru menggunakan metode simpleks dua fase dan metode *quick* simpleks dua fase adalah sebagai berikut:

1. Kendala batas atas (Tipe IV) menghasilkan biaya minimum sebesar Rp.9.138,5 untuk sekali makan dengan jumlah beras (x_1) yaitu 3,1963 gr, ikan (x_2) yaitu 0,033 gr, tempe (x_3) yaitu 2,7184 gr, brokoli (x_4) yaitu 1,2783 gr dan pisang (x_5) yaitu 1,2966 gr. Sedangkan pada kendala bawah (Tipe III) menghasilkan biaya minimum sebesar Rp.7.727,348 untuk sekali makan dengan jumlah beras (x_1) yaitu 2,6674 gr, ikan (x_2) yaitu 0,0401 gr, tempe (x_3) yaitu 2,6525 gr, brokoli (x_4) yaitu 1,2527 gr dan pisang (x_5) yaitu 0,9908 gr.
2. Kendala batas atas (Tipe IV) untuk metode simpleks dua fase menghasilkan iterasi pada fase 1 sebanyak 5 kali iterasi dan fase 2 sebanyak 1 kali. Sedangkan untuk metode *quick* simpleks menghasilkan iterasi pada fase 1 hanya 1 kali iterasi dan fase 2 sebanyak 1 kali. Kendala batas bawah (Tipe III) untuk metode simpleks dua fase menghasilkan iterasi pada fase 1 sebanyak 5 kali iterasi dan fase 2 sebanyak 1 kali. Sedangkan untuk metode *quick* simpleks menghasilkan iterasi pada fase 1 hanya 1 kali iterasi dan fase 2 sebanyak 1 kali.

5.2 Saran

Saran dari penulis kepada pihak Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru yang dapat diterapkan untuk mendapatkan biaya minimum bahan baku makanan pada penderita penyakit *diabetes mellitus* dapat menggunakan metode *quick*

simpleks dua fase sebagai bahan pertimbangan. Metode *quick* simpleks dua fase menghasilkan pengerjaan lebih efisien dibandingkan dengan metode simpleks dua fase untuk mendapatkan nilai optimal.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Ariyanti, “Minimalisasi Biaya Produksi Pembangunan Perumahan menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus: PT Bagas Dwi Tunggal),” UIN Sultan Syarif Kasim Riau, *Skripsi*, Pekanbaru, 2021.
- [2] N. P. Krisnadewi dan P. Y. Setiawan, “Optimalisasi Produksi pada Usaha Kecil Kripik Terry di Desa Nyanglan Kaja, Kecamatan Tembuku Kabupaten Bangli,” *E-Jurnal Manajemen Unud*, vol. 7, no. 11, pp. 6011–6040. 2018.
- [3] T. T. Dimiyati dan A. Dimiyati, “*Operation Research-Model Pengambilan Keputusan*,” *Sinar Baru Algensindo*. Bandung. 1994.
- [4] P. Adinegoro, R. R. M. Putri dan D. E. Ratnawati, “Optimasi Biaya Pemenuhan Asupan Gizi pada Makanan bagi Anak-anak Menggunakan Metode Simpleks Dua Fase,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 10, pp. 1110-1119, Oktober. 2017.
- [5] N. V. Vaidya dan N. N. kasturiwale, “*Comparison between Various Entering Vector Criteria with Quick Simplex Algorithm for Optimal Solution to the Linear Programming Problem*,” *International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI)*, 2(6):17-36. 2014.
- [6] E. Safitri, S. Basriati, M. Soleh dan Yuhandi, “Penyelesaian Program Linier menggunakan Metode Simpleks Dua Fase dan Metode *Quick Simpleks* Dua Fase,” *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains dan Pembelajarannya*, vol. 15, no. 3, Desember. 2021.
- [7] E. Saftri, S. Basriati, M. Soleh dan A. N. Rahma, “Penyelesaian Program Linier menggunakan Metode *Quick Simplex* Dua Fase dan Metode Dua Fase dengan Dua Elemen secara Simultan,” *KUBIK: Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika*, Mei. 2021.
- [8] E. Safitri, S. Basriati dan E. Andiani, “Penerapan Program Linier Menggunakan Metode Dual Simpleks dan Metode *Quick Simpleks* untuk Meminimumkan Biaya (Studi Kasus: Kelompok Wanita Tani (KWT) Sentosa Santul),” *Journal of Fundamental Mathematics and Applications (JFMA)*, vol. 4, no. 1, pp. 117–132, Juni. 2021.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [9] N. V. Vaidya, "Application of Quick Simplex Method on the Dual Simplex Method (A New Approach)," *Journal of Advances in Mathematics and Computer Science*, vol. 24, no. 5, pp. 1–9. 2017.
- [10] N. V. Vaidya dan N. N. Kasturiwale, "Application of Quick Simplex Method (A New Approach) On Two Phase Method," *British Journal of Mathematics & Computer Science*, vol. 16, no. 1, pp. 1–15. 2016.
- [11] M. Trihudyatmanto, "Riset Operasional (*Operations research*) & Penyelesaian menggunakan *Software WinQSB*," *Nasya Expanding Management*. Pekalongan, 2018.
- [12] W. Ardila, Yundari dan M. Pasaribu, "Optimalisasi Produksi Bingkai Foto dengan Masalah *Integer Linear Programming* menggunakan Metode Reduksi Variabel (Studi Kasus: CV. Meili Photo)," *Bulletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya*, vol. 11, no. 5, pp. 705-714. 2022.
- [13] Siswanto, "Operations Research Jilid 1," *Erlangga*. Jakarta, 2006.
- [14] U. Rafflesia dan F. H. Widodo, "Pemrograman Linier," *Badan Penerbit Fakultas Pertanian UNIB*. Bengkulu, 2014.
- [15] H. Siringoringo, "Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear," *Graha Ilmu*. Yogyakarta, 2005.
- [16] E.Safitri, S. Basriati dan R. Armeliza, "Optimalisasi Kandungan Gizi pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Metode Simpleks Modifikasi (Studi Kasus: Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru)," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 5, no. 2, Juli. 2019.

Lampiran Analisis Data

Berikut analisis data menggunakan software POM-QM:

a) Penyelesaian linear programming untuk batas atas (Tipe IV)

POM-QM for Windows - C:\Program Files (x86)\POMQM\hasil tipe 4 baru.lin

File Edit View Module Format Tools Window Help

Objective: Maximize Minimize

Instruction: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the WINDOW op

Linear Programming Results (untitled) Solution

	X1	X2	X3	X4	X5		RHS	Dual
Minimize	1605	3150	225	750	1800			
Constraint 1	246	187	232	34	180	=	1700	-8,5862
Constraint 2	3	28	14	3	2	=	55	-138,6539
Constraint 3	,3	8	12	,6	,3	=	35	293,847
Constraint 4	60	0	14	12	23	=	275	13,9169
Constraint 5	0	,2	,2	6	6	=	16	-64,2364
Solution->	3,1963	,033	2,7184	1,2783	1,2966		9138,5	

b) Penyelesaian linear programming untuk batas bawah (Tipe III)

POM-QM for Windows - C:\Program Files (x86)\POMQM\hasil tipe 3 baru.lin

File Edit View Module Format Tools Window Help

Objective: Maximize Minimize

Instruction: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the WINDOW op

Linear Programming Results (untitled) Solution

	X1	X2	X3	X4	X5		RHS	Dual
Minimize	1605	3150	225	750	1800			
Constraint 1	246	187	232	34	180	=	1500	-8,5862
Constraint 2	3	28	14	3	2	=	52	-138,6539
Constraint 3	,3	8	12	,6	,3	=	34	293,847
Constraint 4	60	0	14	12	23	=	235	13,9169
Constraint 5	0	,2	,2	6	6	=	14	-64,2364
Solution->	2,6674	,0401	2,6525	1,2527	,9908		7727,348	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tembilahan, 18 Juli 2001. Merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Agus Marwani dan Ibu Roini. Penulis menyelesaikan Pendidikan formal pada Sekolah Dasar Negeri 032 Tembilahan Kota pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di MTsN 094 Tembilahan Kota pada tahun 2016 dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 01 Tembilahan Hulu pada tahun 2019 dengan jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA). Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan diterima di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika.

Pada tanggal 17 Februari 2022 hingga 18 Maret 2022 penulis melaksanakan Kerja Praktek di Dinas Perkebunan Provinsi Riau dan menulis laporan Kerja Praktek dengan judul **“Peramalan Tingkat Produksi Kelapa Sawit di Riau Menggunakan Metode *Single Moving Average*”** yang dibimbing oleh Ibu Sri Basriati, M.Sc. dan diseminarkan pada Juli 2022. Pada bulan Juli hingga Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Pekan Arba, Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau.

Penulis mengambil mata kuliah Tugas Akhir pada semester 7 dengan judul **“Optimalisasi Biaya Bahan Baku Makanan pada Penderita Penyakit *Diabetes Mellitus* menggunakan Metode Simpleks Dua Fase dan Metode *Quick Simpleks Dua Fase*”** di bawah bimbingan Ibu Elfira Safitri, M.Mat.

UIN SUSKA RIAU