

**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.

**OPTIMASI PRODUKSI ANYAMAN ROTAN
MENGUNAKAN METODE *ROUND OFF*
DAN METODE *CUTTING PLANE***

(Studi Kasus: Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru)

TUGAS AKHIR

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

oleh:

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214



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

**OPTIMASI PRODUKSI ANYAMAN ROTAN
MENGUNAKAN METODE *ROUND OFF*
DAN METODE *CUTTING PLANE*
(Studi Kasus: Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru)**

TUGAS AKHIR

oleh:

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 03 Januari 2023

Petua Program Studi

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

Pembimbing

Elfira Safitri, M.Mat.
NIK. 130 517 049

UIN SUSKA RIAU



© Hak cipta milik 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

**OPTIMASI PRODUKSI ANYAMAN ROTAN
MENGUNAKAN METODE *ROUND OFF*
DAN METODE *CUTTING PLANE***
(Studi Kasus: Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru)

TUGAS AKHIR

oleh:

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214

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 03 Januari 2023

Pekanbaru, 03 Januari 2023
Mengesahkan

Ketua Program Studi

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



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

DEWAN PENGUJI

- | | |
|------------|---------------------------------|
| Ketua | : Wartono, M.Sc. |
| Sekretaris | : Elfira Safitri, M.Mat. |
| Anggota I | : Sri Basriati, M.Sc. |
| Anggota II | : Nilwan Andiraja, S.Pd., M.Sc. |



Lampiran Surat :

Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Raja Putra Mexdika
 NIM : 11850412214
 Tempat/Tgl. Lahir : Ketaping, 30 April 2000
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Matematika

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

OPTIMASI PRODUKSI ANYAMAN ROTAN MENGGUNAKAN METODE ROUND OFF
 DAN METODE CUTTING PLANE

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertai/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)*~~ 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, 03 Januari 2023
 Yang membuat pernyataan



[Handwritten Signature]

Raja Putra Mexdika
 NIM : 11850412214

* pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

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

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.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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, 03 Januari 2023
Yang membuat pernyataan,

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214

- 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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Yang utama dari segalanya...

Tak ada kata pertama yang bisa ku ucapkan selain "Alhamdulillah"

Atas kasih dan karunia Mu ya Allah

Yang telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu

Serta memberikanku jalan dalam penulisan Skripsi sederhana ini

Wahai engkau Ayahanda (Ismex AM Chan) dan Ibunda (Melly Marlina) tercinta...

Telah kau lapangkan hatiku untuk menikmati semua

Apa yang telah engkau layangkan kepadaku

Kau selalu ada, melantunkan seuntai do'a untukku

Agar aku mampu lukis seuntai senyum Tersenyum saat beranjak hari yang lalu,

Tuk menuju hari yang baru

Terima kasih untuk Kakanda Ratu Putri Nadillaa, S.K.M,

yang tidak henti-hentinya memberiku arahan dan bimbingan serta semangat sehingga dapat terselesaikannya Skripsi ini

Teruntuk Pembimbingku Ibu Elfira Safitri, M.Mat.

Dan juga Dosen-dosenku yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi

Terima Kasih Untuk arahan, do'a dan dukungan kalian selama ini

Serta Sahabat penulis (Diani Nuri Putri) yang selalu memberi dukungan dan motivasi penulis saat mengerjakan penulisan Skripsi ini

Terima Kasih untuk semua teman-teman baik dan terbaikku

Teman-teman seperjuangan dan semua teman-teman se-angkatan

di Fakultas Sains dan Teknologi

Dan terima kasih untuk semua yang pernah mengenalku yang dekat maupun yang jauh

Dua tanganku menyusun 10 jari tertangkap rapat

Ucapan terima kasih untuk semua pesan, kesan dan kenangan.

Raja Putra Mexdika

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.



OPTIMASI PRODUKSI ANYAMAN ROTAN MENGUNAKAN METODE *ROUND OFF* DAN METODE *CUTTING PLANE*

(Studi Kasus: Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru)

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214

Tanggal Sidang : 03 Januari 2023
Tanggal Wisuda : 2023

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

ABSTRAK

UD Kirana merupakan Usaha Dagang produksi anyaman rotan di Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru. UD Kirana memproduksi lima jenis produk anyaman rotan yaitu Kursi Tamu, Kursi Teras, Kursi Tender, Tudung Saji dan Keranjang. Dalam memproduksi anyaman rotan, UD Kirana tidak mendapatkan keuntungan yang maksimum, karena tidak mengetahui jumlah barang yang bisa diproduksi setiap minggunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah barang yang bisa diproduksi setiap minggunya agar memperoleh keuntungan maksimum. Upaya memperoleh keuntungan maksimum dilakukan optimasi produksi anyaman rotan menggunakan *Integer Linear Programming* yaitu metode *Round Off* dan metode *Cutting Plane*. Berdasarkan hasil penelitian, metode *Round Off* dan metode *Cutting Plane* memperoleh solusi optimal yang sama yaitu dengan memproduksi 10 Kursi Tender, 7 Tudung Saji dan 21 Keranjang dengan memperoleh keuntungan sebesar Rp 6.060.000,00. Metode *Round Off* lebih efisien karena menambahkan dua batasan sedangkan metode *Cutting Plane* penambahan batasan *gamory* sebanyak tiga kali.

Kata Kunci: *Cutting Plane*, *Integer Linear Programming*, *Linear Programming*, *Round Off*

UIN SUSKA RIAU



**OPTIMIZATION OF RATTAN WOVEN PRODUCTION
USING THE ROUND OFF METHOD
AND CUTTING PLANE METHOD**
(Case Study: Rattan Weaving UD Kirana, Rumbai Pekanbaru City)

RAJA PUTRA MEXDIKA
11850412214

Date of Final Exam : 03 January 2023
Date of Graduation : 2023

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

ABSTRACT

UD Kirana is a trading business for the production of rattan mats in Rumbai District, Pekanbaru City. UD Kirana produces five types of woven rattan products, namely Guest Chairs, Terrace Chairs, Tender Chairs, Serving Covers and Baskets. In producing woven rattan, UD Kirana does not get the maximum profit, because it does not know the number of items that can be produced each week. This study aims to determine the number of goods that can be produced each week in order to obtain maximum profit. Efforts to obtain maximum profit are carried out by optimizing rattan woven production using Integer Linear Programming, namely the Round Off method and the Cutting Plane method. Based on the research results, the Round Off method and the Cutting Plane method obtain the same optimal solution, namely by producing 10 Tender Chairs, 7 Serving Covers and 21 Baskets with a profit of IDR 6,060,000.00. The Round Off method is more efficient because it adds two boundaries while the Cutting Plane method adds three times the gamory limit.

Keywords: Cutting Plane, Integer Linear Programming, Linear Programming, Round Off

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

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhannahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat, nikmat, kesempatan dan kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam kita hadiahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia dapat dibawa dari alam kegelapan ditunjukkan ke alam yang penuh dengan pengetahuan. Dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapat bimbingan, bantuan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung terutama orang tua tercinta. Oleh karena itu, dengan hati tulus ikhlas penulis mengucapkan terima kasih 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, S.Si., 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 Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Elfira Safitri, M.Mat., selaku Pembimbing yang selalu ada dan memberikan bimbingan serta arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Ibu Sri Basriati, M.Sc., dan bapak Nilwan Andiraja, M.Sc., selaku Penguji yang telah memberikan kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.
7. Ibu Rahmawati, M.Sc., selaku Penasihat Akademik yang telah membimbing memberikan arahan, masukan dari semester satu sampai ke tahap ini.



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.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
 9. Ibunda, ayahanda dan keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa.
 10. Sahabat penulis (Diani Nuri Putri) yang selalu memberi dukungan dan motivasi penulis saat mengerjakan penulisan Tugas Akhir ini.
 11. Rekan-rekan seperjuangan yang sama-sama berjuang dan saling memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 12. Semua pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
- Semoga kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah Subhannahu Wata'ala. Dalam penulisan ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna. Namun, penulis sudah berusaha untuk mencapai hasil yang maksimal. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sehingga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi kita semua, Amin.

Wassalamu'alakum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, 03 Januari 2023

Raja Putra Mexdika
11850412214



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.

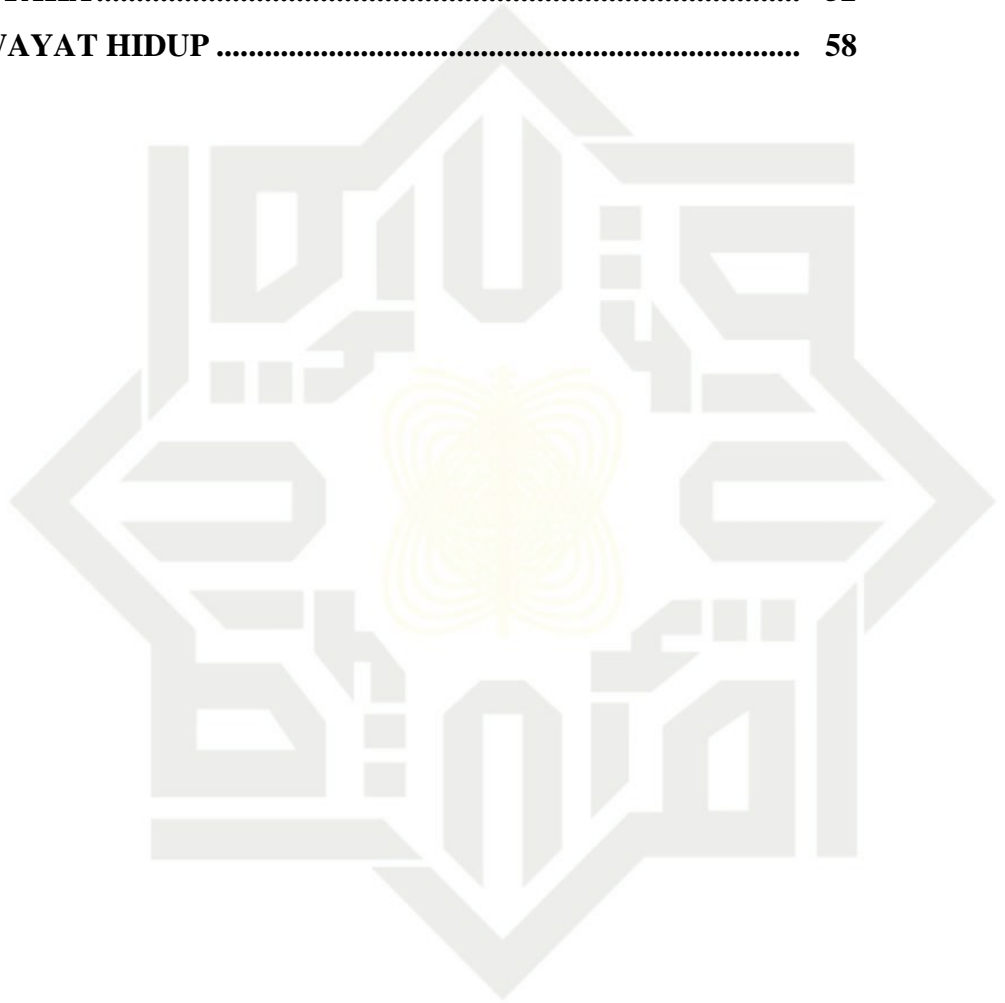
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
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.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Linear Programming</i>	5
2.2 Metode Simpleks	6
2.3 <i>Integer Programming</i>	7
2.4 Metode <i>Round Off</i>	8
2.5 Metode <i>Cutting Plane</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	20
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Deskriptif Produksi Anyaman Rotan.....	22
4.2 Penyelesaian dengan Metode Simpleks.....	23

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.

4.2.1 Penyelesaian dengan Metode <i>Round Off</i>	29
4.2.2 Penyelesaian dengan Metode <i>Cutting Plane</i>	41
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	58



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Awal Simpleks dalam Bentuk Simbol	6
Tabel 2.2 Data Produksi Arman.....	10
Tabel 2.3 Awal Simpleks Arman	11
Tabel 2.4 Rasio 1 Metode Simpleks Arman	11
Tabel 2.5 Iterasi 1 Metode Simpleks Arman	12
Tabel 2.6 Rasio 2 Metode Simpleks Arman	12
Tabel 2.7 Optimal Iterasi 2 Metode Simpleks Arman	13
Tabel 2.8 Awal Round Off Arman.....	13
Tabel 2.9 Round Off Pertama Arman	14
Tabel 2.10 Round Off Kedua Arman	15
Tabel 2.11 Round Off Ketiga Arman.....	15
Tabel 2.12 Round Off Keempat Arman.....	16
Tabel 2.13 Optimal Round Off Arman	17
Tabel 2.14 Dual Simpleks Setelah Penambahan Gamory 1 Arman.....	18
Tabel 2.15 Rasio Metode Dual Simpleks Gamory 1 Arman	18
Tabel 2.16 Optimal Metode Cutting Plane Arman	18
Tabel 2.17 Rekapitulasi hasil Solusi Optimal Arman.....	19
Tabel 4.1 Data Produksi Anyaman Rotan UD Kirana / unit.....	22
Tabel 4.2 Awal Simpleks UD Kirana	24
Tabel 4.3 Rasio 1 Metode Simpleks UD Kirana.....	24
Tabel 4.4 Iterasi 1 Metode Simpleks UD Kirana.....	25
Tabel 4.5 Rasio 2 Metode Simpleks UD Kirana.....	25
Tabel 4.6 Iterasi 2 Metode Simpleks UD Kirana.....	26
Tabel 4.7 Rasio 3 Metode Simpleks UD Kirana.....	26
Tabel 4.8 Iterasi 3 Metode Simpleks UD Kirana.....	27
Tabel 4.9 Rasio 4 Metode Simpleks UD Kirana.....	27
Tabel 4.10 Optimal Metode Simpleks UD Kirana.....	28
Tabel 4.11 Awal Round Off UD Kirana	29

- 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

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel 4.12 Round Off Pertama UD Kirana.....	30
Tabel 4.13 Round Off Kedua UD Kirana	31
Tabel 4.14 Round Off Ketiga UD Kirana	32
Tabel 4.15 Round Off Keempat UD Kirana	33
Tabel 4.16 Round Off Kelima UD Kirana	34
Tabel 4.17 Round Off Keenam UD Kirana	35
Tabel 4.18 Batasan 1 Round Off UD Kirana	36
Tabel 4.19 Round Off Ketujuh UD Kirana.....	37
Tabel 4.20 Round Off Kedelapan UD Kirana.....	38
Tabel 4.21 Round Off Kesembilan UD Kirana.....	39
Tabel 4.22 Round Off Kesepuluh UD Kirana.....	40
Tabel 4.23 Optimal Round Off UD Kirana.....	40
Tabel 4.24 Setelah Penambahan Gamory 1 UD Kirana.....	42
Tabel 4.25 Iterasi 1 Setelah Penambahan Gamory 1 UD Kirana.....	43
Tabel 4.26 Setelah Penambahan Gamory 2 UD Kirana.....	45
Tabel 4.27 Iterasi 1 Setelah Penambahan Gamory 2 UD Kirana.....	46
Tabel 4.28 Setelah Penambahan Gamory 3 UD Kirana.....	48
Tabel 4.29 Iterasi 1 Setelah Penambahan Gamory 3 UD Kirana.....	49
Tabel 4.30 Solusi Optimum Cutting Plane UD Kirana.....	50
Tabel 4.31 Rekapitulasi hasil Solusi Optimal UD Kirana	50

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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Penelitian	54
Lampiran 2 Analisis Data Penelitian dengan POM-QM.....	55



- 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

Produksi adalah kegiatan menghasilkan barang, jasa dan juga menambah nilai kegunaan serta manfaat suatu barang. Orang atau kelompok yang memproduksi disebut produsen [1]. Setiap produsen pasti menginginkan hasil maksimal mungkin dengan modal yang minimal. Untuk mencapainya muncullah optimasi. Optimasi ialah suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimal (nilai efektif yang dapat dicapai). Dalam disiplin matematika optimasi merujuk pada studi permasalahan yang mencoba untuk mencari nilai *minimal* atau *maximal* dari suatu fungsi riil [2].

Berbagai produksi yang dimiliki perusahaan harus memiliki produk yang menjadi unggulan, dimana hal tersebut diupayakan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam produksi yang ada seperti bahan baku dan jam kerja. Produksi ini tersedia dalam jumlah terbatas sehingga produksinya harus direncanakan sebaik mungkin [3]

Perusahaan UD Kirana merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai jenis produk dari rotan seperti kursi teras, kursi tamu, kursi tender dan lainnya. Oleh karena itu pihak manajemen perusahaan dalam perolehan labanya melalui kombinasi produk yang mendapatkan kapasitas produksi dengan sebaik-baiknya. Sehingga perusahaan tersebut mengerahkan berbagai usahanya untuk mengatasi masalah yang dihadapinya. Maka dari itu optimasi produksi Anyaman Rotan menggunakan *Integer Linear Programming* [4].

Integer Linear Programming hampir sama dengan *Linear Programming*, yang membedakan adalah solusi optimalnya, hasil akhir *Integer Linear Programming* selalu berupa *integer* (bilangan bulat), untuk *Linear Programming* solusi optimalnya tidak selalu berupa *integer*. Agar solusi optimal berupa *integer* digunakan pendekatan dengan metode *Round Off* dan *Cutting Plane* [5].

Metode *Round Off* adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *Integer Linear Programming* dengan cara melakukan

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.

pembulatan terhadap solusi optimal dan menghasilkan semua kemungkinan solusi optimal yang berada di daerah hasil [1]. Metode *Cutting Plane* merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan *Integer Linear Programming*, baik bilangan bulat murni maupun campuran dengan penambahan batasan baru yang disebut *gamory*. Batasan *gamory* diberikan jika nilai dari variabel keputusan belum bulat (bernilai pecahan). Batasan-batasan tersebut secara efektif akan menyingkirkan beberapa ruang penyelesaian yang tidak berisi titik bilangan bulat [2].

Penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut, yaitu pada penelitian [1] pada tahun 2021 menjelaskan tentang Optimasi Produksi Gerabah dengan metode *Round Off* dan *Branch and Bound* terhadap UKM Dewi Sri Teracotta. Penelitian ini membahas pada UKM Dewi Sri Teracotta ingin mengetahui berapa barang yang bisa diproduksi setiap harinya dan berapa laba maksimum yang didapatkan pada produksi Gerabah yang memiliki batasan bahan baku dan jam kerja setiap harinya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil yang sama pada kedua metode tersebut yaitu memproduksi 5 Uang Kepeng Bolong setiap harinya.

Selanjutnya pada tahun 2018 penelitian yang dilakukan oleh [2] yang menjelaskan tentang *Integer Linear Programming* dengan pendekatan metode *Cutting Plane* dan *Branch And Bound* untuk optimasi produk Tahu. Penelitian ini membahas produksi tahu pada PT. XYZ Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa solusi optimal yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut adalah sama, yaitu jumlah produksi tahu besar dan tahu kecil adalah sebanyak 339239 unit per bulan dan 4 unit per bulan dengan keuntungan maksimal Rp 77971299.6 per bulan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan [1] dan [2], penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui optimasi produksi yaitu pada produksi Anyaman Rotan menggunakan metode *Round Off* dan metode *Cutting Plane*, sehingga penulis tertarik mengambil judul **“Optimasi Produksi Anyaman Rotan Menggunakan Metode *Round Off* dan Metode *Cutting Plane* (Studi Kasus: Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru)”**.



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.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana hasil perhitungan optimasi menggunakan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.
- b. Bagaimana perbandingan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, agar pembahasan bisa diselesaikan dengan baik dan tidak menyalahi dari tujuan yang akan diperoleh, maka penulis menetapkan suatu batasan masalah, yaitu:

- a. Terdiri dari lima variabel yaitu kursi tamu, kursi teras, kursi tender, tudung saji, dan keranjang.
- b. Terdiri dari empat kendala bahan baku yaitu rotan, kulit rotan, vernis kayu dan jam kerja.
- c. Metode yang digunakan adalah metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.
- d. Fungsi tujuan yang digunakan adalah kasus Maksimum.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui hasil optimal berupa *integer* menggunakan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.
- b. Mengetahui hasil perbandingan antara perhitungan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi Penulis
Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan mengaplikasi metode *Round Off* dan *Cutting Plane* untuk Optimasi Produksi suatu barang dan lainnya baik perusahaan maupun usaha mikro.



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.

- b. Bagi lembaga pendidikan
Menjadi ilmu pengetahuan bagi pembaca dan dapat dijadikan bahan referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam pembuatan tulisan ini mencakup lima bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi landasan pengambilan ide penelitian yang akan dijelaskan melalui latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan teori-teori tentang hal-hal yang dijadikan sebagai bahan dasar teori untuk mengembangkan penulisan tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan menyajikannya dalam diagram alur.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan hasil seperti disampaikan pada rumusan masalah.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Linear Programming*

Menurut [6], *Linear Programming* adalah sebuah metode untuk menentukan keputusan optimal yaitu suatu keputusan yang memiliki nilai paling menguntungkan, untuk fungsi tujuan di antara kemungkinan-kemungkinan keputusan yang memenuhi kendala. *Linear Programming* adalah suatu persoalan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel, nilai fungsi tujuan yang linier menjadi optimal (maksimum atau minimum) dengan memperhatikan pembatasan-pembatasan yang ada yaitu pembatasan mengenai masukannya [7].

Ada dua fungsi penting yang harus diperhatikan dalam *Linear Programming* yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan hanya mempunyai kemungkinan bentuk maksimasi dan dapat juga minimasi. Fungsi kendala dapat berupa pembatas dan dapat juga berupa syarat. Fungsi kendala dapat berupa persamaan (=) atau pertidaksamaan (\leq atau \geq). Simbol \leq akan selalu dijumpai pada fungsi kendala yang berupa pembatas, dan simbol \geq akan selalu dijumpai pada fungsi kendala yang berupa syarat. Menurut [8], merupakan persoalan *Linear Programming* apabila memenuhi hal-hal berikut:

1. Tujuan (*objective*) yang akan dicapai harus dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi linier. Fungsi ini disebut fungsi tujuan (*objective, function*).
2. Harus ada alternatif pemecahan. Pemecahan yang membuat nilai fungsi tujuan optimal (laba yang maksimum, biaya yang minimum, dsb.) yang harus dipilih.
3. Sumber-sumber tersedia dalam jumlah yang terbatas (bahan terbatas, dsb.). Pembatasan-pembatasan harus dinyatakan di dalam pertidaksamaan yang linier (*linear inequality*).

Linear Programming sering digunakan dalam menyelesaikan problem alokasi sumber daya, bentuk *Linear Programming* sebagai berikut [9]:

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.

Maksimum z

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

kendala

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11}x_1 & + & a_{12}x_2 & + & \dots & + & a_{1n}x_n & \leq/=/\geq & b_1 \\ a_{21}x_1 & + & a_{22}x_2 & + & \dots & + & a_{2n}x_n & \leq/=/\geq & b_2 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1}x_1 & + & a_{m2}x_2 & + & \dots & + & a_{mn}x_n & \leq/=/\geq & b_m \end{array}$$

dan

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \tag{2.1}$$

Keterangan:

- Z : Fungsi tujuan
- c_j : Parameter fungsi tujuan
- x_j : Variabel keputusan
- a_{ij} : Parameter fungsi kendala
- b_j : Nilai ruas kanan

2.2 Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan prosedur aljabar yang bersifat iteratif, yang bergerak selangkah demi selangkah dimulai dari titik ekstrem pada daerah fisibel menuju ke titik ekstrem yang optimal [2]. Adapun langkah-langkah metode simpleks adalah sebagai berikut:

1. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam bentuk standar.
2. Menyusun Persamaan (2.1) ke dalam bentuk tabel awal simpleks.

Tabel 2.1 Awal Simpleks dalam Bentuk Simbol

Variabel dasar	z	x_1	x_2	...	x_n	x_{n+1}	x_{n+2}	...	x_{n+m}	NK
z	1	$-c_1$	$-c_2$...	$-c_n$	0	0	...	0	0
x_{n+1}	0	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	0	...	0	b_1
...
x_{n+m}	0	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}	0	0	...	0	b_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.

3. Menentukan *entering variable* dan *leaving variable*.
 Jika kasus maksimum maka *entering variable* yang dipilih yaitu koefisien pada baris yang bernilai negatif terbesar. Jika kasus minimum maka *entering variable* yang dipilih yaitu koefisien pada baris yang bernilai positif terbesar. *Leaving variable* diperoleh dari variabel basis pada baris fungsi kendala dengan rasio positif terkecil.

$$R = \frac{b}{K} \tag{2.2}$$

Keterangan:

R : Rasio

b : Nilai *leaving variable*

K : Nilai *entering variable*

4. Melakukan operasi baris elementer untuk membuat koefisien *entering variable* pada baris dengan rasio positif terkecil berharga 1 dan 0 pada baris-baris sebelumnya.
5. Solusi dikatakan optimal untuk kasus maksimasi apabila pada baris z sudah bernilai positif atau nol, sedangkan untuk kasus minimasi apabila pada baris z sudah bernilai negatif atau nol, maka solusi optimal telah diperoleh [4].

2.3 Integer Programming

Integer Programming (IP) merupakan bentuk perluasan dari *Linear Programming*. Persoalan IP menginginkan solusi yang didapat berupa bilangan bulat, bukan berupa bilangan pecahan. Contoh persoalan yang sering ditemui misalnya menentukan banyaknya barang elektronik yang harus diproduksi, banyaknya unit rumah yang akan dibangun pada suatu proyek perumahan, banyaknya orang yang diperlukan untuk mengerjakan suatu proyek, dan sebagainya. *Integer programming* memiliki model matematis yang sama dengan model *Linear Programming* pada umumnya, tetapi ditambah batasan bahwa variabelnya harus bilangan bulat [11].

Bentuk umum dari *integer programming* adalah:

$$\text{maks/ min } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$


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.

Kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq/=/\geq) b_i, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.3)$$

$$x_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

x_j bernilai *integer* untuk semua j .

2.4 Metode *Round Off*

Metode *Round Off* yaitu melakukan pembulatan terhadap solusi optimal. Pembulatan yang terjadi di metode *Round Off* adalah pembulatan ke bawah untuk kasus maksimum dan ke atas untuk kasus minimum, pada solusi optimal dengan tambahan syarat bahwa hasil pembulatan berada di daerah hasil, sesuai dengan batasan baik difungsi tujuan ataupun difungsi kendala. Yang kemudian disusun ke dalam bentuk tabel. Penyelesaian masalah menggunakan metode *Round Off* lebih dari 2 variabel adalah sebagai berikut:

1. Menyelesaikan model *Linear Programming* menggunakan metode simpleks [12].
2. Memeriksa solusi optimal, jika variabel keputusan yang diharapkan bernilai *integer*, maka solusi tercapai. Tetapi jika tidak bernilai *integer* maka tambahkan batasan baru *Round Off*. Langkah-langkah penambahan batasan baru *Round Off* sebagai berikut:
 - a. Memilih batasan baru didapat dari variabel keputusan yang tidak bernilai *integer*.
 - b. Membulatkan batasan baru, untuk batasan \geq pembulatan ke atas dan untuk batasan \leq pembulatan ke bawah.
3. Dilanjutkan menggunakan metode simpleks dengan batasan baru. Kemudian solusi optimal disusun ke dalam tabel *Round Off*.
4. Jika solusi optimal pada tabel *Round Off* sebelumnya tidak bernilai *integer* maka kembali ke langkah 2. Dan jika telah bernilai *integer* dan maka berhenti untuk mencari nilai solusi optimal.
5. Memilih solusi optimal pada tabel *Round Off* yaitu solusi yang memiliki nilai z terbesar jika fungsi tujuan adalah maksimum dan dipilih solusi yang memiliki z terkecil jika fungsi tujuan adalah minimum [1].



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.

2.5 Metode *Cutting Plane*

Metode *Cutting Plane* adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *Linear Programming* untuk variabelnya harus bulat, dengan penambahan batasan baru yang disebut *gamory*.

Langkah-langkah penyelesaian metode *Cutting Plane* adalah sebagai berikut [5]:

1. Menyelesaikan model *Linear Programming* menggunakan metode simpleks.
2. Memeriksa solusi optimal. Jika semua variabel basis memiliki nilai *integer*, solusi optimal *integer* telah diperoleh. Jika solusi optimal belum *integer*, maka tambahkan *gamory*. Langkah-langkah penambahan *gamory* sebagai berikut:

- a. Memilih baris tabel optimal simpleks pada ruas kanan yang memiliki nilai pecahan terbesar.
- b. Misalkan baris ke-*i* baris terpilih maka persamaan pada baris ke-*i* adalah:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_i \quad (2.4)$$

Dengan kendala tambahan:

$$S_{gi} - \sum_{j=1}^n f_{ij}x_j = -f_i \quad (2.5)$$

Keterangan:

S_{gi} : Kendala tambahan (*gamory*) ke-*i*

f_{ij} : Bagian pecahan dalam a_{ij}

f_i : Bagian pecahan dalam b_i

3. Menyelesaikan dengan metode dual simpleks dengan kendala tambahan (*gamory*) diletakkan pada baris terakhir.
4. Solusi dikatakan optimal, apabila semua variabel pada ruas kanan mempunyai nilai *integer*. Jika belum *integer*, maka *gamory* harus ditambahkan lagi dan metode dual simpleks digunakan sampai mencapai solusi *integer* [14].



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]

Arman merencanakan produksi Sendal. Yaitu Sendal Swallow, Alindas dan Niki, dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki, Arman ingin mengetahui berapa barang yang bisa diproduksi setiap harinya dan berapa laba maksimal yang bisa didapat dengan batasan jam tenaga kerja dan bahan baku sebagai berikut.

Tabel 2.2 Data Produksi Arman

Produksi	Swallow	Alindas	Niki	Jumlah Maksimum
Jam Tenaga Kerja	2	3	2	24
Bahan Baku	6	5	3	50
Harga	7	6	6	-

Penyelesaian:

Langkah 1: Menyusun model *linear programming*:

1. Menentukan variabel keputusan:
 - x_1 : Jumlah Sendal Swallow yang diproduksi
 - x_2 : Jumlah Sendal Alindas yang diproduksi
 - x_3 : Jumlah Sendal Niki yang diproduksi
2. Menentukan fungsi tujuan:

$$F(x) = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3 \tag{2.6}$$
3. Menentukan fungsi kendala:

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 &\leq 24 \\ 6x_1 + 5x_2 + 6x_3 &\leq 50 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned} \tag{2.7}$$
4. Model *linear programming*
 - Maks $z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$
 - Kendala

$$\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 &\leq 24 \\ 6x_1 + 5x_2 + 6x_3 &\leq 50 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned} \tag{2.8}$$

Langkah 2: Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala dalam bentuk standar

$$\text{Maks } z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$$

Kendala

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + S_1 = 24$$

$$6x_1 + 5x_2 + 6x_3 + S_2 = 50$$

$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2 \geq 0 \quad (2.9)$$

Fungsi tujuan dan fungsi kendala yang sudah dalam bentuk standar pada Persamaan (2.9) disusun kedalam Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Awal Simpleks Arman

BV	x_1	x_2	S_1	S_2	Solusi
z	-7	-6	0	0	0
S_1	2	3	1	0	12
S_2	6	5	0	1	30

Langkah 3: Menentukan *entering variable* dan *leaving variable*

Selanjutnya menentukan *entering variable* yang memiliki nilai negatif terbesar, dan untuk *leaving variable* dipilih variabel dengan rasio terkecil sehingga diperoleh Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Rasio 1 Metode Simpleks Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	Solusi	Rasio
z	-7	-6	-6	0	0	0	-
S_1	2	3	2	1	0	24	12
S_2	6	5	3	0	1	50	8,3

EV

LV

Berdasarkan Tabel 2.4, kolom x_1 dipilih sebagai *entering variable* karena memiliki nilai negatif terbesar pada baris z yaitu -7 dan baris S_2 menjadi *leaving variable* karena memiliki rasio terkecil yaitu 8,3.

Langkah 4: Melakukan operasi baris elementer

Setelah dilakukan operasi baris elementer diperoleh iterasi satu pada Tabel 2.5 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 2.5 Iterasi 1 Metode Simpleks Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	Solusi
z	0	-0,167	-2,5	0	1,167	58,333
S_1	0	1,333	1	1	-0,333	7,333
x_1	1	0,833	0,5	0	0,1667	8,333

Berdasarkan Tabel 2.5, belum diperoleh solusi yang optimal, karena baris z masih terdapat negatif (untuk kasus maks z). Maka dilanjutkan iterasi berikutnya:

Iterasi 2:

Langkah 3: Menentukan *entering variable* dan *leaving variable*

Selanjutnya menentukan *entering variable* yang memiliki nilai negatif terbesar, dan untuk *leaving variable* dipilih variabel dengan rasio terkecil sehingga diperoleh Tabel 2.6 berikut:

Tabel 2.6 Rasio 2 Metode Simpleks Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	Solusi	Rasio
z	0	-0,167	-2,5	0	1,167	58,333	-
S_1	0	1,333	1	1	-0,333	7,333	7,3
x_1	1	0,833	0,5	0	0,167	8,333	16,6

EV

LV

Berdasarkan Tabel 2.6, kolom x_3 dipilih sebagai *entering variable* karena memiliki nilai negatif satu-satunya pada baris z yaitu $-2,5$ dan baris S_1 menjadi *leaving variable* karena memiliki rasio terkecil yaitu $7,3$.

Langkah 4: Melakukan operasi baris elementer

Setelah dilakukan operasi baris elementer diperoleh iterasi dua pada Tabel 2.7 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 2.7 Optimal Iterasi 2 Metode Simpleks Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	Solusi
z	0	3,167	0	2,5	0,333	76,667
x_3	0	1,333	1	1	-0,333	7,333
x_1	1	0,167	0	-0,5	0,333	4,667

Berdasarkan Tabel 2.7, pada baris z sudah bernilai positif atau nol maka solusi optimal dan iterasi berhenti. Sehingga diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 4,667$, $x_2 = 0$, dan $x_3 = 7,33$ dengan $z = 76,667$. Karena hasil variabel keputusan yang didapatkan belum *integer*, maka dilanjutkan dengan menggunakan metode *Round Off* dan metode *Cutting Plane*.

a. **Menyelesaikan persoalan *integer linear programming* menggunakan Metode *Round Off***

Berdasarkan Tabel 2.4, diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 4,667$, $x_2 = 0$, dan $x_3 = 7,33$ dengan $z = 76,667$ kemudian dimasukkan ke Tabel 2.5 Awal *Round Off* dengan kasus maksimum berikut:

Tabel 2.8 Awal *Round Off* Arman

x_1	x_2	x_3	z
4	0	7	70

Berdasarkan Tabel 2.8, dimasukkan $x_1 = 4$, $x_3 = 7$ karena merupakan kasus maksimum, dilakukan pembulatan ke bawah. Jika pembulatan ke atas $x_1 = 5$ atau $x_3 = 8$ dengan dimasukkan kedua nilai, maka solusi tidak fisibel atau melewati batas yang ditetapkan.

Selanjutnya, pada batasan baru jika solusi optimal tertinggi dari empat perbandingan ini masih memiliki nilai pecahan. Maka dilanjutkan uji variabel dengan mencari nilai optimal yang tertinggi.

Karena memiliki dua variabel pecahan, maka uji masing-masing dengan $x_1 \leq 4$, $x_1 \geq 5$, $x_3 \leq 7$ dan $x_3 \geq 8$, sedangkan untuk uji masing-masing pada $x_1 \geq 4$, $x_1 \leq 5$, $x_3 \geq 7$ dan $x_3 \leq 8$ tidak dilakukan karena hasil optimalnya akan sama pada Tabel 2.4 optimal simpleks.



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.

Penambahan Batasan 1:

Adapun langkah-langkah penyelesaian dengan penambahan batasan 1 yaitu:

Langkah 1: Menambahkan batasan $x_1 \leq 4$ untuk melihat lebih lanjut nilai optimal.

$$Maks z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$$

Kendala

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + S_1 \leq 24$$

$$6x_1 + 5x_2 + 6x_3 + S_2 \leq 50$$

$$x_1 \leq 4$$

$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2 \geq 0 \tag{2.10}$$

Berdasarkan Persamaan (2.10), dilakukan penyelesaian menggunakan metode simpleks, sehingga diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 4$, $x_2 = 0$, $x_3 = 8$ dan $z = 76$. Selanjutnya, hasil solusi optimal dimasukkan ke Tabel *Round Off* berikut:

Tabel 2.9 Round Off Pertama Arman

x_1	x_3	x_3	z
4	0	7	70
4	0	8	76

Berdasarkan Tabel 2.9, dimasukkan untuk $x_1 = 4$, $x_3 = 8$ yang berupa solusi optimal dengan penambahan batasan pada Langkah 1.

Langkah 2: Menambahkan batasan $x_1 \geq 5$ untuk melihat lebih lanjut nilai optimal.

$$Maks z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$$

Kendala

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + S_1 \leq 24$$

$$6x_1 + 5x_2 + 6x_3 + S_2 \leq 50$$

$$x_1 \geq 5$$

$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2 \geq 0 \tag{2.11}$$

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 Persamaan (2.11), dilakukan penyelesaian menggunakan metode simpleks, sehingga diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 5$, $x_2 = 0$, $x_3 = 6,67$ dan $z = 75$. Selanjutnya, hasil solusi optimal dimasukkan ke Tabel 2.10 *Round Off* berikut:

Tabel 2.10 Round Off Kedua Arman

x_1	x_2	x_3	z
4	0	7	70
4	0	8	76
5	0	6	71

Berdasarkan Tabel 2.10, dimasukkan untuk $x_1 = 5$, $x_3 = 6$, karena merupakan kasus maksimum, dilakukan pembulatan ke bawah.

Langkah 3: Menambahkan batasan $x_3 \leq 7$ untuk melihat lebih lanjut nilai optimal.

$$\text{Maks } z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$$

Kendala

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + S_1 \leq 24$$

$$6x_1 + 5x_2 + 6x_3 + S_2 \leq 50$$

$$x_3 \leq 7$$

$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2 \geq 0 \quad (2.12)$$

Berdasarkan Persamaan (2.12), dilakukan penyelesaian menggunakan metode simpleks, sehingga diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 4,63$, $x_2 = 0$, $x_3 = 7$ dan $z = 75,88$. Selanjutnya hasil solusi optimal dimasukkan ke tabel *Round Off* berikut:

Tabel 2.11 Round Off Ketiga Arman

x_1	x_2	x_3	z
4	0	7	70
4	0	8	76
5	0	6	71

Berdasarkan Tabel 2.11, tidak terjadi perubahan karena pembulatan ke bawah yang didapatkan telah ada sebelumnya yaitu $x_1 = 4$ dan $x_3 = 7$.

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.

Langkah 4: Menambahkan batasan $x_3 \geq 8$ untuk melihat lebih lanjut nilai optimal.

$$\text{Maks } z = 7x_1 + 6x_2 + 6x_3$$

Kendala

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + S_1 \leq 24$$

$$6x_1 + 5x_2 + 6x_3 + S_2 \leq 50$$

$$x_3 \geq 8$$

$$x_1, x_2, x_3, S_1, S_2 \geq 0$$

(2.13)

Berdasarkan Persamaan (2.13), dilakukan penyelesaian menggunakan metode simpleks, sehingga diperoleh solusi optimal yaitu $x_1 = 4$, $x_2 = 0$, $x_3 = 8$ dan $z = 76$. Selanjutnya hasil solusi optimal dimasukkan ke tabel *Round Off* berikut:

Tabel 2.12 Round Off Keempat Arman

x_1	x_2	x_3	z
4	0	7	70
4	0	8	76
5	0	6	71

Berdasarkan Tabel 2.12, tidak terjadi perubahan karena pembulatan ke bawah yang didapatkan telah ada sebelumnya yaitu $x_1 = 4$ dan $x_3 = 7$.

Setelah menyelesaikan empat batasan baru, pada empat perbandingan yang diberi batasan didapatkan $z = 76$ untuk nilai yang tertinggi, dan juga variabel yang didapatkan tidak bernilai pecahan, maka hasil optimal dapat dilihat pada Tabel 2.13 berikut:



Tabel 2.13 Optimal Round Off Arman

X1	X2	X3	Z
4	0	7	70
4	0	8	76
5	0	6	71

Berdasarkan Tabel 2.13, dapat disimpulkan bahwa solusi optimal hasil penghitungan menggunakan metode *Round Off* yaitu $x_1 = 4$, $x_2 = 0$, dan $x_3 = 8$ dengan nilai $z = 76$. Pada permasalahan optimasi produksi sendal ini, untuk memperoleh keuntungan yang maksimal, maka arman harus memproduksi sendal Swallow sebanyak 4 pasang, Sendal Niki sebanyak 8 pasang dan tidak memproduksi Sendal Alindas dengan keuntungan maksimal sebesar 76.

b. Menyelesaikan persoalan linear integer programming menggunakan Metode Cutting Plane

Berdasarkan Tabel 2.4, diperoleh hasil optimal $x_1 = 4,667$ dan $x_3 = 7,33$ dengan $z = 76,667$. Kemudian dilanjutkan dengan menggunakan metode *Cutting Plane* untuk memperoleh hasil bilangan *integer*. Berikut langkah-langkah metode *Cutting Plane*:

Penambahan gamory 1:

Langkah 1: Menentukan kendala baru (*gamory*), berikut persamaan yang diperoleh dari Tabel 2.4:

$$x_1 + (0 + (0,1667))x_2 + (1 + (-0,5))S_1 + (0 + (0,333))S_2 = 4 - (4,667)$$

Maka kendala yang ditambahkan *gamory* pada iterasi berikutnya adalah:

$$\begin{aligned} (0,1667)x_2 + (0,5)S_1 + (0,333)S_2 &\geq 0,667 \\ (0,1667)x_2 + (0,5)S_1 + (0,333)S_2 - S_{g1} &\geq 0,667 \\ (-0,1667)x_2 + (-0,5)S_1 + (-0,333)S_2 + S_{g1} &= -0,667 \end{aligned} \quad (2.14)$$

Setelah didapat kendala baru pada Persamaan (2.14), selanjutnya ditambahkan pada Tabel 2.14 dual simpleks berikut:

Tabel 2.14 Dual Simpleks Setelah Penambahan Gamory 1 Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_{g1}	Solusi
z	0	3,167	0	2,5	0,333	0	76,667
x_3	1	1,333	0	1	-0,333	0	7,333
x_1	0	0,167	1	-0,5	0,333	0	4,667
S_{g1}	0	-0,167	0	-0,5	-0,333	1	-0,667

Langkah 2: Menentukan *entering variable* dan *leaving variable*

Selanjutnya menentukan *entering variable* yang memiliki nilai negatif terbesar pada ruas kanan yaitu baris $S_{g1} = -0,67$, dan untuk *leaving variable* yang dipilih variabel dengan rasio terkecil sehingga diperoleh Tabel 2.15 berikut:

Tabel 2.15 Rasio Metode Dual Simpleks Gamory 1 Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_{g1}	Solusi
z	0	3,167	0	2,5	0,333	0	76,667
x_2	1	1,333	0	1	-0,333	0	7,333
x_1	0	0,1667	1	-0,5	0,333	0	4,667
S_{g1}	0	-0,1667	0	-0,5	-0,333	1	-0,667
Rasio		18,998		5	1		

↓ EV
 ↓ LV

Berdasarkan Tabel 2.15, baris s_{g1} dipilih sebagai *entering variable* karena memiliki nilai negatif satu-satunya pada ruas kanan, yaitu $-0,667$ dan kolom S_2 menjadi *leaving variable* karena memiliki rasio terkecil yaitu 1.

Langkah 3: Setelah dilakukan iterasi satu diperoleh Tabel 2.16 berikut:

Tabel 2.16 Optimal Metode Cutting Plane Arman

BV	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_{g1}	Solusi
z	0	3	0	2	0	1	76
x_3	1	1,5	0	1,5	0	-1	8
x_1	0	0	1	-1	0	1	4
S_2	0	0,5	0	1,5	1	-3	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.

Berdasarkan Tabel 2.16, didapat baris koefisien z sudah bernilai positif atau nol dan variabel-variabel basis bernilai positif yaitu bilangan *integer*. Maka solusi optimal dengan metode *Cutting Plane* telah diperoleh. Didapatkan solusi optimal dengan hasil $x_1 = 4$, $x_2 = 0$ dan $x_3 = 8$ dengan $z = 76$. Artinya Produksi Sendal Arman dapat memperoleh keuntungan maksimal 76 dengan memproduksi Sendal Swallow 4 pasang, Sendal Niki 8 pasang dan tidak memproduksi Sendal Alindas.

Tabel 2.17 Rekapitulasi hasil Solusi Optimal Arman

Metode <i>Integer Linear Programming</i>	Jumlah Penambahan Batasan	Jumlah Langkah	Jumlah Produksi (Unit)			Keuntungan Maksimal (z)
			Sendal Swallow	Sendal Alindas	Sendal Niki	
<i>Round Off</i>	1	4	4	0	8	76
<i>Cutting Plane</i>	1	3	4	0	8	76

Berdasarkan Tabel 2.17, dapat dilihat setelah penghitungan dengan metode *Round Off* dan *Cutting Plane* terhadap produksi Sendal Arman, didapatkan bahwa solusi optimal dari kedua metode tersebut bernilai sama yaitu Sendal Swallow (x_1) sebanyak 4 pasang, Sendal Niki (x_3) sebanyak 8 pasang dan tidak memproduksi Sendal Alindas (x_2) untuk memperoleh laba maksimum (z) sebesar 76.

Pada permasalahan ini pendekatan menggunakan metode *Cutting Plane* pengerjaannya lebih efisien, dengan menambahkan 1 batasan saja (*gamory*), dan juga terdapat 3 Langkah dalam menyelesaikannya sehingga menghasilkan solusi optimal yang akurat. Sedangkan pendekatan menggunakan metode *Round Off* juga cukup menambahkan 1 batasan juga (*Round Off*), tetapi terdapat 4 langkah dalam menyelesaikannya dan juga menghasilkan solusi optimal yang akurat. Maka dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode *Cutting Plane* lebih efisien dalam memperoleh keuntungan maksimal untuk kasus ini.



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

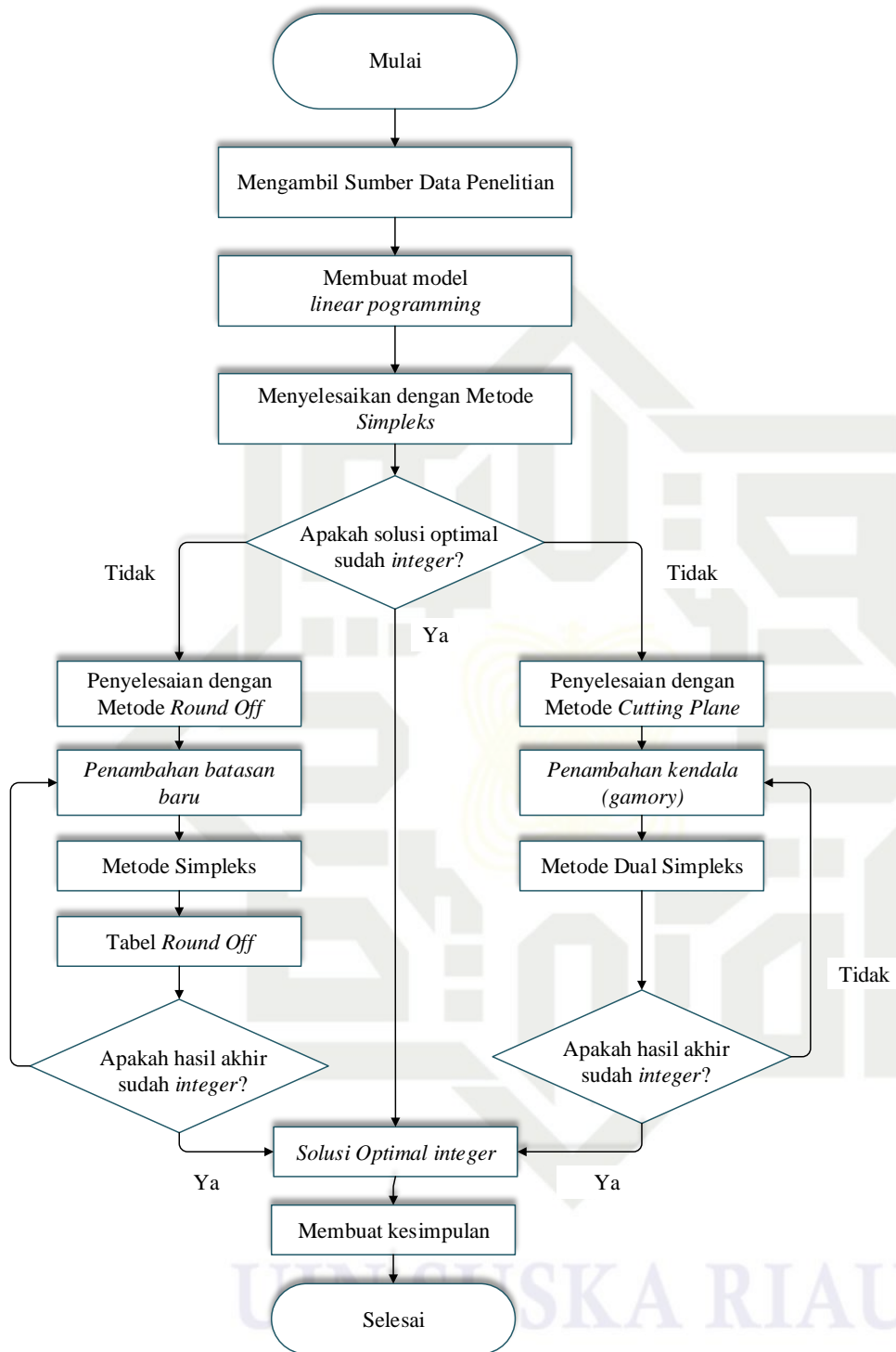
Pada penelitian optimasi produksi yang menggunakan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*. Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diambil dari Anyaman Rotan UD Kirana, Rumbai Kota Pekanbaru, yang diperoleh dengan wawancara dan observasi.
2. Membuat model *linear programming*.
3. Menyelesaikan model *linear programming* menggunakan metode Simpleks.
4. Jika hasil solusi optimal/variabel keputusan belum *integer* maka dilanjutkan dengan metode *Round Off* dan *Cutting Plane*
5. Penyelesaian *integer linear programming* menggunakan metode *Round Off*:
 - a. Jika penyelesaian metode Simpleks memiliki variabel keputusan bernilai pecahan maka tambahkan batasan baru *Round Off*.
 - b. Menyelesaikan dengan metode simpleks.
 - c. Masukkan ke dalam tabel *Round Off*.
6. Penyelesaian *integer linear programming* menggunakan metode *Cutting Plane*:
 - a. Jika penyelesaian metode simpleks memuat variabel keputusan bernilai pecahan maka tambahkan kendala baru (gamory).
 - b. Menyelesaikan dengan metode dual simpleks.
 - c. Jika penerapan metode dual simpleks pada solusi baru menghasilkan bilangan integer maka selesai, jika masih bilangan non integer maka kembali ke awal.
7. Mendapatkan hasil yang optimal dengan variabel bernilai *Integer*.
8. Kesimpulan dengan menentukan metode yang lebih efektif digunakan untuk permasalahan optimasi produksi Anyaman Rotan antara metode *Round Off* dan *Cutting Plane*.

Langkah-langkah metodologi penelitian di atas dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* 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.



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi 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

PENUTUP

Pada Bab V ini akan dibahas tentang kesimpulan dan saran dari apa yang telah dibahas pada Bab IV.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari permasalahan yang ada pada Bab IV maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Solusi optimum yang diperoleh dengan menggunakan metode *Round Off* dan *Cutting Plane* berjumlah sama yaitu $x_3 = 10$, $x_4 = 7$ dan $x_5 = 21$ dengan $z = 6060000$, yang artinya Anyaman Rotan UD Kirana harus memproduksi Kursi Tender sebanyak 10 unit, Tudung Saji sebanyak 7 unit dan Keranjang sebanyak 21 unit dengan keuntungan maksimal sebesar Rp6.060.000,00.
2. Metode *Round Off* lebih efisien dari pada metode *Cutting Plane*, karena metode *Round Off* menambahkan dua batasan sedangkan metode *Cutting Plane* penambahan batasan *gamory* sebanyak tiga kali.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyarankan kepada para pembaca untuk mengembangkan metode *Round Off* dalam berbagai kasus seperti menyelesaikan *integer linear programming* dengan fungsi tujuan minimum untuk lebih dari dua variabel.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. F. Al Muzakki dan Y. P. Astuti, "Optimasi Produksi Gerabah dengan Metode *Round Off* dan *Branch and Bound* Terhadap UKM Dewi Sri Teracotta," *MATHunesa Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 9, no. 2, hal. 251–259, 2021.
- [2] S. Basriati, "Integer Linear Programming dengan Pendekatan Metode *Cutting Plane* dan *Branch And Bound* untuk Optimasi Produksi Tahu," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 4, no. 2, hal. 95–104, 2018.
- [3] T. D. K. Rahmat Hatuina, Jusuf Sahupala, "Analisis Kombinasi Produk Rotan dalam Maksimum (Studi Kasus Pada Ud . Mamase Di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah)," *Ilmu Ekonomi Advantage*, vol. 7, no. 2, hal. 59–64, 2019.
- [4] D. K. Muhartini, Ani Muani, "Optimasi Produk kerajinan Rotan pada Industri Kecil Menengah (IKM) Dangau Daik di Desa Pandu Raya Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau," *Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak*, hal. 1–10, 2013.
- [5] E. Safitri, S. Basriati, dan W. Ulya, "Penerapan Metode *Cutting Plane* untuk Optimasi Biaya Pemupukan pada Tanaman Cabai (Studi Kasus: Kelompok Wanita Tani Sentosa Santul)," *Jurnal Sains Matematika dan Statitiska*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [6] Siswanto, "*Operations Research*" *Jilid 1. Erlangga, Jakarta. 2007.*, no. 2007. Jakarta, 2007.
- [7] A. Dimiyati, *Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Sinar Baru Argensindo : Bandung., 2018.
- [8] P. E. Fishback, "Integer Linear Programming," *Linear Nonlinear Program. with Maple*, hal. 167–198, 2020.
- [9] T. Asmara, M. Rahmawati, M. Aprilla, E. Harahap, dan D. Darmawan, "Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik dan Simpleks," *Teknologi Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, hal. 506–514, 2018.
- [10] M. Weng, "Integer programming," *Operation Research Management Science Handbook*, hal. 3.1-3.16, 2016.
- [11] G. Suryawan, N. K. T. Tastrawati, dan K. Sari, "Penerapan *Branch and Bound* Algorithm dalam Optimalisasi Produksi Roti," *E-Jurnal Matematika*, vol. 5, no. 4, hal. 148, 2016.

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.

- [12] N. L. Gede, dan P. Suwirmayanti, “Aplikasi Optimasi Produksi Menggunakan Metode Simpleks Berbasis Web,” *Techno.Com*, vol. 17, no. 1, hal. 61–69, 2017.
- [13] Nico, Iryanto, dan G. Tarigan, “Aplikasi Metode *Cutting Plane* Produksi Tahunan,” *Saintia Maematika.*, vol. 2, no. 2, hal. 127–136, 2014.
- [14] S. Basriati, Nurfarahim, N. Andiraja, dan A. N. Rahma, “Penggunaan Metode *Cutting Plane* dalam Menentukan Solusi *Integer Linear Programming* (Studi Kasus: Dinas Perikanan Pemerintah Kabupaten Kampar),” *Sntiki -10*, no. November, hal. 741–747, 2018.
- [15] W. Winston, *Operation Research: Application and Algorithms*. India: Cengage Learning Pvt Ltd, 2004.



LAMPIRAN 1

Gambar Penelitian



Kursi Tamu



Kursi Teras



Kusi Tender



Tudung Saji



Keranjang

- 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.

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.

LAMPIRAN 2

Analisis Data Penelitian dengan POM-QM

Metode Simpleks

Objective		Comment						
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		yada yada						
(untitled)								
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS	Equation form
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000			Max 250000Kursi Tamu ...
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180	8Kursi Tamu + 7Kursi T...
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840	100Kursi Tamu + 90Kur...
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000	150Kursi Tamu + 150Ku...
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000	48Kursi Tamu + 46Kursi...
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48	3Kursi Tamu + 3Kursi T...

Objective		Comment						
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		yada yada						
(untitled) Solution								
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS	Dual
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000			
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180	12307,69
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840	338,46
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000	0
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000	0
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48	54615,38
Solution->	0	0	9,05	7,94	21,97		6136616,0	

Objective	
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize	
(untitled) Solution	
Variable	Value
Kursi Tamu	0
Kursi Teras	0
Kursi Tender	9,05
TudungSaji	7,94
Keranjang	21,97
slack 1	0
slack 2	0
slack 3	3040,62
slack 4	1214,28
slack 5	0
Optimal Value (Z)	6136616,0



Penambahan Batasan 1

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

Objective		Comment						
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		yada yada						
(untitled)								
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS	Equation form
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000			Max 250000Kursi Tamu ...
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180	8Kursi Tamu + 7Kursi T...
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840	100Kursi Tamu + 90Kur...
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000	150Kursi Tamu + 150Ku...
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000	48Kursi Tamu + 46Kursi...
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48	3Kursi Tamu + 3Kursi T...
Penambahan Batasan 1	0	0	1	0	0	>=	10	Kursi Tender >= 10

Objective		Comment						
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		yada yada						
(untitled) Solution								
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS	Dual
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000			
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180	6666,67
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840	0
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000	0
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000	0
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48	116666,7
Penambahan Batasan 1	0	0	1	0	0	>=	10	-73333,34
Solution->	0	0	10	6,67	21,33		6066667,0	

Objective		Comment	
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		yada yada	
(untitled) Solution			
Variable	Status	Value	
Kursi Tamu	NONBasic	0	
Kursi Teras	NONBasic	0	
Kursi Tender	Basic	10	
TudungSaji	Basic	6,67	
Keranjang	Basic	21,33	
slack 1	NONBasic	0	
slack 2	Basic	206,67	
slack 3	Basic	3053,33	
slack 4	Basic	1220	
slack 5	NONBasic	0	
surplus 6	NONBasic	0	
Optimal Value (Z)		6066667,0	

Penambahan Batasan 2

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.

Objective		Comment	
<input checked="" type="radio"/> Maximize		yada yada	
<input type="radio"/> Minimize			

(untitled)							
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000		Equation form
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48
Penambahan Batasan 1	0	0	1	0	0	>=	10
Penambahan Batasan 2	0	0	0	1	0	>=	7

Objective		Comment	
<input checked="" type="radio"/> Maximize		yada yada	
<input type="radio"/> Minimize			

(untitled) Solution								
	Kursi Tamu	Kursi Teras	Kursi Tender	TudungSaji	Keranjang		RHS	Dual
Maximize	250000	240000	200000	130000	150000			
Rotan	8	7	6	2	5	<=	180	0
Kulit Rotan	100	90	50	150	100	<=	3840	0
Vernis	150	150	120	70	60	<=	6000	0
Paku	48	46	14	0	30	<=	2000	0
Waktu Pengerjaan	3	3	2	1	1	<=	48	150000
Penambahan Batasan 1	0	0	1	0	0	>=	10	-100000
Penambahan Batasan 2	0	0	0	1	0	>=	7	-20000
Solution->	0	0	10	7	21		6060000	

(untitled) Solution		
Variable	Status	Value
Kursi Tamu	NONBasic	0
Kursi Teras	NONBasic	0
Kursi Tender	Basic	10
TudungSaji	Basic	7
Keranjang	Basic	21
slack 1	Basic	1
slack 2	Basic	190
slack 3	Basic	3050
slack 4	Basic	1230
slack 5	NONBasic	0
surplus 6	NONBasic	0
surplus 7	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		6060000



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

Raja Putra Mexdika, lahir di Ketaping, 30 April 2000 sebagai anak kedua dari dua bersaudara pasangan Ayah Ismex Am Chan dan Ibu Melly Marlina dengan seorang kakak bernama Ratu Putri Nadillaa, S.K.M., yang bertempat tinggal di Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar di SDN 037 Pekanbaru pada tahun 2006-2012, kemudian melanjutkan pendidikan Madrasah Tsanawiyah Muara Fajar - Pekanbaru pada tahun 2012-2015 dan penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan dengan Jurusan Teknik Audio Video (Elektronika) di SMKN 5 Pekanbaru pada tahun 2015-2018.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMK pada tahun 2018. Penulis melanjutkan studi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Pada semester VI penulis melaksanakan seminar Kerja Praktek dengan judul **“Premi Asuransi Jiwa Pada Akhir Tahun Kematian dan Pada Saat Kematian Itu Terjadi”** dengan dosen pembimbing Bapak M. Marizal, M.Sc. Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana dengan judul Tugas Akhir **“Optimasi Produksi Anyaman Rotan Menggunakan Metode Round Off dan Metode Cutting Plane”** dengan dosen pembimbing Ibu Elfira Safitri, S.Si., M.Mat., segala kritik, saran dan pertanyaan untuk penulis dapat disampaikan melalui alamat *e-mail* mexdika@gmail.com. Terima kasih.