

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

**PENERAPAN METODE *MIXED INTEGER PROGRAMMING*  
DALAM OPTIMALISASI KEUNTUNGAN *LAUNDRY*  
(Studi Kasus: *DLAUNDRY FACTORY PEKANBARU*)**

**TUGAS AKHIR**

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

oleh :

**RETNO AYU PUJI LESTARI**

**11754200104**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2022**

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

PENERAPAN METODE *MIXED INTEGER PROGRAMMING*  
DALAM OPTIMALISASI KEUNTUNGAN *LAUNDRY*  
(Studi Kasus: *DLAUNDRY FACTORY PEKANBARU*)

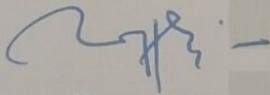
TUGAS AKHIR

oleh:

RETNO AYU PUJI LESTARI  
11754200104

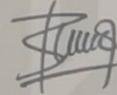
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 05 Januari 2022

Ketua Program Studi



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

Pembimbing



Elfira Safitri, M.Mat.  
NIK. 103 517 049

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

PENERAPAN METODE *MIXED INTEGER PROGRAMMING*  
DALAM OPTIMALISASI KEUNTUNGAN *LAUNDRY*  
(Studi Kasus: *DLAUNDRY FACTORY PEKANBARU*)

TUGAS AKHIR

oleh:

**RETNO AYU PUJI LESTARI**  
**11754200104**

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 05 Januari 2022

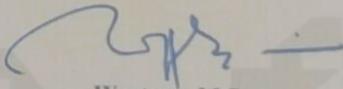
Pekanbaru, 05 Januari 2022

Mengesahkan

Ketua Program Studi



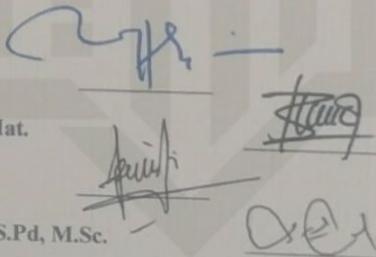
**Dekan**  
**Dr. Hartono, M.Pd.**  
NIP. 19640301 199203 1 003



**Wartono, M.Sc.**  
NIP. 19730818 200604 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.





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.

Lampiran Surat :  
 Nomor : Nomor 25/2021  
 Tanggal : 10 September 2021

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Retno Ayu Puji Lestari  
 NIM : 11759200109  
 Tempat/Tgl. Lahir : Dumai / 12 Oktober 1998  
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi  
 Prodi : Matematika

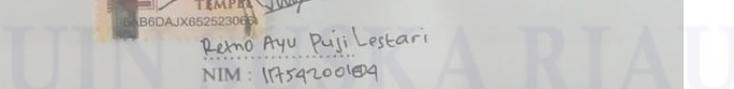
Judul ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~:  
Penerapan Metode Mixed Integer Programming Dalam  
Optimalisasi Keuntungan Laundry (Studi kasus : DLaundry Factory  
Pekanbaru)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/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.

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

Pekanbaru, 26 Januari 2022  
 .....,  
 membuat pernyataan

  
 Retno Ayu Puji Lestari  
 NIM : 11759200109

\* pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

## 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 peminjaman.

### 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 di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 05 Januari 2022  
Yang membuat pernyataan,

**RETNO AYU PUJI LESTARI**  
**11754200104**

- 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.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirabbil'alamiin... Ucapan syukur kepada Allah SWT yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan kepadaku, akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.*

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kekasih dan kusayangi.*

### **Bapak dan Mamak Tercinta**

*Sebagai tanda bukti, hormat dan terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Bapak (Tumino) dan terutama untuk Almh Mamak (Sri Supatmi) yang telah memberikan kasih sayang, ridho serta cinta kasih yang tiada terhingga. Semoga ini langkah awal untuk membuat bapak dan Almh mamak bahagia disana, karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang terbaik. Dan semoga ini bisa menjadi langkah awal untuk menggapai tujuan adek menginjakkan kaki ke Tanah Suci.*

*Terima kasih Pak... Terima kasih Mak...*

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

*Kepada Ibu Elfira Safitri, M.Mat selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih telah membantu saya selama ini, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, serta nasehat-nasehat kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih buu...*

### **Orang Terdekatku**

*Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk mbakku (Susi, Yayuk, Ita) Mas ku (Agus, Martok, Aspani) dan Ponakanku (Hagi, Arya, Tia, Kalis, Faras, Bila, Fira, Risa, Difa) yang selalu memberi dukungan dan semangat kepadaku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.*

*Terimakasih Mas, Mbak, dan Ponakan....*

### **Sahabat-Sahabatku**

*Teruntuk sahabat-sahabatku*

*(Indah, Nadya, Rahma, Fitri, Ade, Winda, Lia, Ain, Simin, Yolla...) kupersembahkan karya kecil ini untuk kalian. Terima kasih untuk telinga yang siap mendengar keluhan kesahku, terima kasih untuk rumah yang selalu menerima kedatanganku kapan pun, terima kasih untuk canda tawanya, terimakasih untuk bahagia, sedih serta support yang telah kalian berikan kepadaku.*

**PENERAPAN METODE *MIXED INTEGER PROGRAMMING*  
DALAM OPTIMALISASI KEUNTUNGAN LAUNDRY  
(Studi Kasus: *DLaundry Factory, Pekanbaru*)**

**RETNO AYU PUJI LESTARI  
NIM : 11754200104**

Tanggal sidang : 05 Januari 2022  
Tanggal wisuda : 2022

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

**ABSTRAK**

Masalah yang sering dihadapi oleh pemilik usaha *laundry* adalah menentukan jumlah barang cucian yang diterima oleh *Dlaundry Factory* untuk mengoptimalkan keuntungan yang maksimum. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Mixed Integer Programming*. Kemudian melakukan penyelesaian dengan metode *Branch and Bound* untuk mengetahui batas pengelompokan antara variabel yang dibatasi bilangan bulat dan sementara yang lain tidak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi jumlah barang cucian yang diterima oleh *Dlaundry Factory* untuk mengoptimalkan keuntungan dengan metode *Mixed Integer Programming* dan diselesaikan dengan *Branch and Bound*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa usaha *DLaundry Factory* Pekanbaru menerima cucian selimut sebanyak 70 kg, bedcover sebanyak 750 helai, boneka sebanyak 40 pcs, sepatu sebanyak 90 pcs, tas sebanyak 35 pcs, helm sebanyak 30 pcs, stroller sebanyak 73 pcs, gorden sebanyak 200 kg, pakaian sebanyak 325,4 kg. Dengan keuntungan maksimal sebesar Rp. 15.745.850.

**Kata Kunci:** *Branch and Bound, laundry, Mixed Integer Programming, Simpleks.*

# **APPLICATION OF MIXED INTEGER PROGRAMMING METHOD IN OPTIMIZATION OF LAUNDRY BENEFITS (Case Study: DLaundry Factory, Pekanbaru)**

**RETNO AYU PUJI LESTARI**  
**NIM : 11754200104**

*Date of Final Exam: 5<sup>th</sup> January 2022*  
*Date of Graduation: 2022*

*Mathematics Program Study*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas Street No.155 Pekanbaru*

## **ABSTRACT**

*The problem that is often faced by laundry business owners like DLaundry Factory is determining the amount of laundry received which optimize maximum profits. The method used in this study is the Mixed Integer Programming method. Then this study solved by using the Branch and Bound method to find out the grouping boundary between variables that are limited to integers and non-integers. The purpose of this study is to find out the combination of the amount of laundry received by DLaundry Factory to optimize profits by using the Mixed Integer Programming method and solved by the Branch and Bound method. Based on the results of the study obtained that the DLaundry Factory Pekanbaru business received 70 strands of blanket laundry, bedcover as many as 150 strands, dolls as many as 40 pieces, shoes as many as 90 pieces, bags as many as 35 pieces, strands as many as 30 pieces, strollers as many as 73 pieces, curtains as much as 200 kg, clothes as much as 325.4 kg. With a maximum profit is Rp.15.745.850*

**Keywords:** *Branch and Bound, laundry, Mixed Integer Programming, 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.



## 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 bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kesehatan, rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Penerapan Metode *Mixed Integer Programming* Dalam Optimalisasi Keuntungan *Laundry* (Studi Kasus : Dlaundry Factory, Pekanbaru)”. Shalawat berangkaikan salam tidak lupa penulis curahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang yaitu agama islam.

Penyelesaian tugas akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung. Terutama dan terisitimewa penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, bapak Tumino dan ibu Sri Supatmi yang senantiasa tidak pernah lelah memberikan rasa kasih sayang, perhatian, motivasi, doa dan materi yang tak henti-hentinya kepada penulis. Kemudian dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih 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.
3. Bapak Wartono, M.Sc selaku Ketua Program Studi Matematika.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Matematika.
5. Ibu Rahmadeni, M.Si, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan serta arahan kepada penulis selama proses perkuliahan.
6. Ibu Elfira Safitri, M.Mat selaku pembimbing yang selalu ada dan memberikan bimbingan, arahan serta nasehat kepada penulis sehingga Tugas Akhir penulis dapat diselesaikan.
7. Ibu Sri Basriati, M.Sc selaku dosen Penguji I yang telah meluangkan waktunya dan sabar dalam menghadapi permasalahan penulis serta memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir penulis.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
8. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc selaku dosen Penguji II yang telah meluangkan waktunya dan banyak memberikan wawasan serta kritik dan saran dalam penulisan dan perbaikan Tugas Akhir penulis.
  9. Teman-teman seperjuangan jurusan Matematika angkatan 2017, semoga kita selalu istiqomah dalam mencapai tujuan dan cita-cita kita.
  10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membantu dalam penyempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Kritik dan saran tersebut dapat disampaikan melalui alamat email penulis [retnoayupujilestari0@gmail.com](mailto:retnoayupujilestari0@gmail.com).

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Pekanbaru, 05 Januari 2022

Retno Ayu Puji Lestari



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Program Linier .....	6
2.2 Metode Simpleks.....	7
2.3 Program Bilangan Bulat ( <i>Integer Programming</i> ) .....	8
2.4 Program Bilangan Bulat Campuran ( <i>Mixed Integer Programming</i> ) .....	9

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.

2.5	Metode <i>Branch And Bound</i> .....	10
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	19
4.2	Pengolahan Data.....	21
4.3	Penyelesaian Menggunakan Metode <i>Branch and Bound</i> .....	23
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>88</b>
5.1	Kesimpulan .....	88
5.2	Saran.....	88
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>90</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>97</b>

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 SIMBOL

$z$	: Fungsi tujuan
$c_j$	: Parameter fungsi tujuan,
$x_j$	: Variabel keputusan
$a_j$	: Parameter fungsi kendala
$b_j$	: Nilai ruas kanan
$I$	: Indeks
$NK$	: Nilai kanan batasan
$K_c$	: Nilai kolom kunci
$d_k$	: Parameter fungsi tujuan dari variabel keputusan
$y_k$	: Variabel keputusan tidak harus bilangan bulat
$g_k$	: Koefisien dari variabel keputusan ( $y_k$ ) dalam fungsi kendala

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Percabangan Awal Metode <i>Branch and Bound</i>	
Contoh 2.1 .....	15
Gambar 2.2 Percabangan Subpersoalan 2 dan Subpersoalan 3.....	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	18
Gambar 4. 1 Percabangan Awal Metode <i>Branch and Bound</i> .....	40
Gambar 4. 2 Percabangan Subpersoalan 2 dan Subpersoalan 3.....	58
Gambar 4. 4 Percabangan Akhir menggunakan Metode <i>Branch and Bound</i> .....	85

### 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.

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Awal Simpleks dalam Bentuk Simbol .....	7
Tabel 2.2 Awal Metode Simpleks .....	11
Tabel 2.3 Iterasi 1 Metode Simpleks .....	12
Tabel 2.4 Iterasi 2 Metode Simpleks .....	13
Tabel 2.5 Tabel Optimal Metode Simpleks .....	14
Tabel 4.1 Bahan Baku Cucian .....	19
Tabel 4.2 Persediaan Bahan Baku Cucian Per Bulan .....	20
Tabel 4.3 Keuntungan Setiap Jenis Cucian .....	20
Tabel 4.4 Jumlah Permintaan .....	21
Tabel 4.5 Awal Simpleks Fase I .....	26
Tabel 4.6 Simpleks Iterasi 1 Fase I .....	28
Tabel 4.7 Simpleks Iterasi 2 Fase I .....	30
Tabel 4.8 Solusi Optimal Fase I .....	32
Tabel 4.9 Awal Simpleks Fase II .....	36
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Cucian <i>Laundry</i> .....	86
Tabel 4.23 Keuntungan Jenis Cucian Pada Kondisi Faktual dan Optimal .....	87

## DAFTAR SINGKATAN

Dt	: Detergent
Lq	: Liquid
Pf	: Parfum
St	: Softener
BO	: Biaya Operasional
Sl	: Selimut
BC	: Bed Cover
Bk	: Boneka
Sp	: Sepatu
Ts	: Tas
Hl	: Helm
Sr	: Stroller
Gr	: Gorden
Pk	: Pakaian

### 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 LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
LAMPIRAN A .....	90
LAMPIRAN B .....	93



- 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

Berbagai jenis perusahaan kini telah muncul dan menyebar keseluruh penjuru dunia, termasuk Indonesia yang merupakan salah satu negara yang perkembangan usahanya cukup pesat dikarenakan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Salah satu usaha yang cukup pesat di Indonesia yaitu pelayanan jasa *laundry*. Jasa *laundry* merupakan usaha yang bergerak dibidang jasa cuci dan setrika [1]. *Laundry* juga di artikan sebagai kegiatan mencuci pakaian atau bahan tekstil lainnya dan juga sebagai sebuah tempat untuk mencuci pakaian atau bahan tekstil lainnya [2]. Di Indonesia usaha ini bisa dikatakan cukup menjanjikan dikarenakan banyak masyarakat yang tidak sempat mencuci pakaian dan setrika pakaian. Hal ini terjadi disebabkan karena aktifitas masyarakat yang tinggi. Dan diiringi dengan tingkat pendapatan yang memadai mempengaruhi perilaku masyarakat yang cenderung menginginkan kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan secara *instant*.

Saat ini, usaha *laundry* kiloan tidak sulit lagi ditemukan, termasuk *Dlaundry Factory* yang merupakan salah satu usaha jasa *laundry* yang berada di kota Pekanbaru yang letaknya cukup strategis yaitu di Jl. Rambutan, membuat banyak konsumen yang berkunjung setiap hari untuk menggunakan jasa *Dlaundry Factory*. Setiap jasa *laundry* menawarkan harga dan penawaran yang menarik, serta memberikan kualitas yang terbaik kepada konsumennya. Seiring banyaknya usaha *laundry* yang ada di kota Pekanbaru, membuat *Dlaundry Factory* terus berbenah agar mampu berkembang salah satunya ialah dengan membuka layanan jasa mencuci sepatu, helm, *stroller* dan sebagainya.

Berkembangnya layanan jasa yang mengakibatkan setiap perusahaan ingin menaikkan keuntungan. Permasalahan utama yang dihadapi oleh perusahaan yaitu cara mendapatkan keuntungan maksimal. Setiap perusahaan akan berusaha mendapatkan tujuan yang optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau

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.

meminimalkan biaya yang dikeluarkan. Permasalahan yang dapat diselesaikan menggunakan program linier, salah satunya adalah *Integer Programming*.

Menurut [3], *Integer Programming* (Pemrograman Bilangan Bulat) adalah pemrograman linear dimana beberapa atau semua variabel diharuskan menjadi bilangan bulat non negatif. Semua variabel harus bilangan bulat disebut masalah pemrograman bilangan bulat murni (*Pure Integer Programming*) dan *integer programming* dimana hanya beberapa variabel yang diperlukan untuk menjadi bilangan bulat disebut masalah pemrograman bilangan bulat campuran (*Mixed Integer Programming*) [4]. *Mixed Integer Programming* sering digunakan dalam pemodelan dan pemecahan masalah pengambilan keputusan karena berbasis linier dan penggunaannya yang fleksibel [5].

Beberapa penelitian terdahulu yang diselesaikan dengan menggunakan metode *Mixed Integer Programming* diantaranya ialah penelitian [6] dengan judul “Optimasi Perencanaan Produksi Wire Drawing Menggunakan *Mixed Integer Linear Programming* (Studi Kasus Di PT. Sw)” yang membahas tentang perencanaan jumlah produksi yang tepat untuk tiap jenis produk agar tercapai keuntungan maksimal dengan menentukan alokasi faktor proses produksi seperti jenis bahan, mesin, dan jalur cetakan, selanjutnya penelitian dari [7] dengan judul “Aplikasi Model *Mixed Integer Linear Programming* Untuk Pengolahan dan Pendistribusian Ikan Pada Industri Perikanan (Studi Kasus: PT. Multi Mina Rejeki)” yang membahas tentang model perencanaan produksi beberapa produk cumi-cumi yang berasal dari beberapa pemasok pada PT. Multi Mina Rejeki, kemudian penelitian [1] dengan judul “Optimasi Keuntungan dengan Metode *Branch and Bound*” yang membahas tentang menyelesaikan kasus pengoptimalan keuntungan usaha *laundry* menggunakan program komputer yaitu *QM For Windows*.

Berdasarkan uraian dan rujukan di atas, dapat diketahui bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan permodelan matematis dengan penerapan metode *Mixed Integer Programming* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengelompokan antara variabel yang dibatasi bilangan bulat dan sementara yang lain tidak. Sehingga metode *Mixed Integer Programming* cocok untuk



permasalahan penentuan beberapa variabel yang terdapat pada *laundry*. Oleh karena itu, persoalan yang berhubungan dengan cara mengoptimalkan keuntungan pada *DLaundry Factory* maka penulis memecahkan masalah menggunakan metode *Mixed Integer Programming* dan diselesaikan dengan *Branch and Bound*. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Metode *Mixed Integer Programming* Dalam Optimalisasi Keuntungan *Laundry* (Studi Kasus: *Dlaundry Factory* Pekanbaru) ”**.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana kombinasi jumlah barang cucian yang diterima oleh *Dlaundry Factory* untuk mengoptimalkan keuntungan dengan metode *Mixed Integer Programming* ?.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah agar dalam penjelasannya lebih terarah dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun batasan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdiri dari 9 variabel keputusan yaitu data cucian yang meliputi pakaian, selimut, bedcover, sepatu, tas, helm, boneka, gorden, stroler.
2. Terdiri dari 5 fungsi kendala yaitu : *detergent* (sabun bubuk), parfum, *liquid* (sabun cair), *softener* dan jumlah permintaan.
3. Fungsi tujuan yang digunakan adalah memaksimalkan keuntungan.
4. Semua variabel merupakan bilangan bulat, kecuali pakaian dan gorden.
5. Diasumsikan berat setiap jenis cucian yaitu untuk 1 helai selimut sama dengan 1 kg, 1 helai bedcover sama dengan 5 kg, 1 pcs boneka sama dengan 0.5 kg, 1 pasang sepatu sama dengan 1 kg, 1 pcs tas sama dengan 0.5 kg, 1 pcs helm sama dengan 1 kg, 1 pcs stroller sama dengan 7 kg.

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.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi jumlah barang cucian yang diterima oleh *Dlaundry Factory* untuk mengoptimalkan keuntungan dengan metode *Mixed Integer Programming* dan diselesaikan dengan *Branch and Bound*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan bagi pengembang keilmuan selanjutnya dalam penerapan metode *Mixed Integer Programming* dalam mengoptimalkan keuntungan pada laundry.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang akan dibuat supaya optimal.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum secara menyeluruh, yaitu :

##### **BAB I      Pendahuluan**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

##### **BAB II     Landasan Teori**

Menjelaskan tentang teori-teori yang dijadikan sebagai penunjang permasalahan yang akan dibahas pada bab hasil dan pembahasan.

##### **BAB III    Metodologi Penelitian**

Menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan sebagai kerangka pemecahan masalah, dari proses pengumpulan data sampai pengolahan data menggunakan *Mixed Integer Programming* dengan penyelesaian menggunakan metode *Branch and Bound*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai bagaimana langkah-langkah penyelesaian dengan metode *Branch and Bound* serta menerapkan metode *Mixed Integer Programming* untuk mengoptimalkan keuntungan *laundry*.

## BAB V

### PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil dan pembahasan serta saran bagi pembaca.

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.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Program Linier

Menurut [8], program linier merupakan suatu cara untuk menyelesaikan persoalan yang mengalokasikan sumber-sumber yang terbatas dalam beberapa aktivitas yang masuk dalam kategori bersaing dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Permasalahan pengalokasian ini muncul ketika dalam proses pemilihan tingkatan aktivitas-aktivitas tertentu yang bersaing dalam penggunaan sumber daya langka dibutuhkan. Sebagai contoh dari permasalahan diatas adalah persoalan pengalokasian fasilitas produksi, pengalokasian sumber daya untuk kebutuhan nasional, pemilihan pola pengiriman (*shipping*) dan penjadwalan produksi. Satu hal yang menjadi ciri situasi pada contoh diatas adalah adanya keharusan mengalokasikan sumber terhadap aktivitas.

Bentuk umum model program linier adalah sebagai berikut [8]:

Fungsi tujuan :

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

Kendala :

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\geq/\leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\geq/\leq b_2 \\ &\vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\geq/\leq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n &\geq 0 \end{aligned} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- $z$  : Fungsi tujuan
- $c_j$  : Parameter fungsi tujuan ;  $j = 1,2,3, \dots m$
- $x_j$  : Variabel keputusan ;  $j = 1,2,3, \dots m$
- $a_{ij}$  : Parameter fungsi kendala ;  $i = 1,2,3, \dots n$  dan  $j = 1,2,3, \dots m$
- $b_i$  : Nilai ruas kanan ;  $i = 1,2,3, \dots n$

## 2.2 Metode Simpleks

Metode simpleks adalah metode yang dilakukan berulang-ulang (*iteratif*) secara sistematis dimulai dari suatu penyelesaian dasar yang fisibel ke pemecahan dasar fisibel yang lain, sehingga tercapai suatu penyelesaian yang optimum [9].

Menurut [9], langkah-langkah metode simpleks adalah sebagai berikut:

- a. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam bentuk baku. Fungsi pembatas sebelum dimasukkan dalam tabel ditambahkan *slack* variabel. Fungsi kendala dengan pertidaksamaan  $\leq$  ditambahkan *slack* variabel (+s).
- b. Menyusun persamaan ke dalam tabel simpleks.

**Tabel 2. 1 Awal Simpleks dalam Bentuk Simbol**

Variabel Dasar	z	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$s_1$	$s_2$	...	$s_n$	NK
z	1	$-c_1$	$-c_2$	...	$-c_n$	0	0	...	0	0
$s_1$	0	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$	1	0	...	0	$b_1$
$s_2$	0	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$	0	1	...	0	$b_1$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$s_n$	0	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$	0	0	...	1	$b_m$

NK : Nilai Kanan

- c. Menentukan *entering variabel (EV)*  
*EV* atau variabel masuk dapat ditentukan dengan memilih kolom pada baris *z* yang mempunyai nilai negatif dengan angka terbesar.
- d. Menentukan *leaving variabel (LV)*  
*LV* atau variabel keluar dapat ditentukan berdasarkan nilai indeks positif dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{NK}{K_c} \quad (2.3)$$

Keterangan :

*I* : Indeks

*NK* : Nilai kanan batasan

$K_c$  : Nilai kolom kunci

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.

- e. Mengubah nilai-nilai pada entering variabel dengan cara membaginya dengan angka kunci.

$$\text{Nilai baris tabel EV yang baru} = \frac{\text{nilai LV lama}}{\text{angka EV}} \quad (2.4)$$

- f. Mengubah nilai selain baris kunci sehingga nilai kolom kunci (selain baris kunci) menjadi = 0

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{koefisien EV} \times \text{nilai LV tabel yang baru}) \quad (2.5)$$

- g. Melanjutkan Langkah c-f hingga memperoleh seluruh nilai pada baris z merupakan bilangan positif.

### 2.3 Program Bilangan Bulat (*Integer Programming*)

Dalam beberapa kasus, variabel keputusan harus bernilai bulat, misalnya jumlah pesawat, jumlah pekerja, dan lain-lain. Sehingga harus dicari model penyelesaian masalah untuk memperoleh penyelesaian *integer* yang optimal. Model matematis untuk program bilangan bulat adalah model program linier dengan tambahan satu kendala bahwa variabel keputusan harus memiliki nilai bilangan bulat [10].

Bentuk umum dari model persoalan IP diformulasikan sebagai berikut:

Maksimumkan :

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (2.6)$$

Kendala :

$$\sum_{i=1}^m a_i x_j \quad (\leq, =, \geq) b_i$$

$$x_j \geq 0, \text{ dan integer}$$

$$\text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Keterangan :

$z$  : Fungsi tujuan

$c_j$  : Parameter fungsi tujuan ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$x_j$  : Variabel keputusan ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$a_i$  : Parameter fungsi kendala ;  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$b_j$  : Nilai ruas kanan ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

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.

## 2.4 Program Bilangan Bulat Campuran (*Mixed Integer Programming*)

Dalam masalah *integer programming*, jika model mengharapkan semua variabel keputusan bernilai *integer*, maka disebut *pure integer programming*. Jika model hanya mengharapkan variabel-variabel tertentu bernilai *integer*, dinamakan *mixed integer programming*. Dan jika model hanya mengharapkan nilai nol atau satu untuk variabelnya, dinamakan *zero one integer programming* [11].

Menurut [4], *Mixed Integer Programming* adalah masalah *integer programming* dengan beberapa variabel keputusannya dibatasi sebagai bilangan bulat, dan sementara yang lain tidak. Hal yang tidak dapat dihindari dalam optimasi adalah menggunakan beberapa variabel keputusan yang riil dan yang lain dibatasi menjadi bilangan bulat. Masalah optimasi di mana beberapa variabel adalah riil dan yang lainnya bernilai *integer*, dan memiliki fungsi obyektif dan kendala linier disebut *Mixed Integer Programming* (MIP).

Bentuk umum dari metode *Mixed Integer Programming* yaitu :

$$\text{Memaksimumkan } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j + \sum_{k=1}^p d_k y_k \quad (2.7)$$

$$\begin{aligned} \text{Kendala } \sum_{j=1}^n a_j x_j + \sum_{k=1}^p g_k y_k (\leq, \geq, =) b_i & ; i = 1, 2, 3, \dots, m \\ x_j \geq 0, \text{ dan integer} & ; j = 1, 2, 3, \dots, n \\ y_k \geq 0 & ; k = 1, 2, 3, \dots, p \end{aligned}$$

Keterangan :

- $z$  : Fungsi tujuan
- $c_j$  : Parameter fungsi tujuan ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$
- $x_j$  : Variabel keputusan yang harus bilangan bulat ;  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$
- $a_j$  : Parameter fungsi kendala ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$
- $b_j$  : Nilai ruas kanan ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$
- $d_k$  : Parameter fungsi tujuan dari variabel keputusan ( $y_k$ )
- $y_k$  : Variabel keputusan tidak harus bilangan bulat ;  $k = 8, 9$
- $g_k$  : Koefisien dari variabel keputusan ( $y_k$ ) dalam fungsi kendala



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 Branch And Bound

Metode *Branch and Bound* merupakan salah satu metode yang dapat menyelesaikan kasus pemrograman bilangan bulat [12]. Metode ini membagi permasalahan menjadi sub-masalah (*branching*) yang mengarah ke solusi dengan membentuk sebuah struktur pohon pencarian dan melakukan pembatasan (*bounding*) untuk mencapai solusi optimal. Perbedaan Metode *Branch and Bound* dengan program linier adalah metode *Branch and Bound* dapat digunakan dalam menyelesaikan kasus optimalisasi dengan nilai variabel optimal harus berupa bilangan bulat, sedangkan pada program linier memungkinkan nilai variabel optimalnya tidak berupa bilangan bulat.

Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah memaksimumkan untuk kasus *integer* murni adalah sebagai berikut [13]:

- a. Menyelesaikan model program linier menggunakan metode simpleks.
- b. Memeriksa solusi optimal, jika variabel basis yang diharapkan bernilai *integer*, maka solusi optimal telah tercapai. Tetapi jika tidak bernilai *integer* maka lanjutkan Langkah 3.
- c. Memilih variabel yang mempunyai pecahan terbesar dengan bilangan bulat dari masing-masing variabel untuk dijadikan percabangan kedalam sub-masalah.
- d. Membuat dua batasan baru dengan batasan  $x_j^* \leq x_j$  dan  $x_j \geq x_j^* + 1$ .
- e. Menyelesaikan model program linier dengan batasan baru yang ditambahkan pada setiap sub-masalah. Jika solusi yang diharapkan bernilai *integer*, maka kembali ke Langkah 4. Tetapi jika tidak bernilai *integer* maka kembali ke Langkah 3.
- f. Jika solusi dari salah satu sub-masalah tersebut telah bernilai *integer* dan solusi lainnya tidak memiliki penyelesaian (tidak fisibel), maka percabangan tidak dilanjutkan atau berhenti.
- g. Memilih solusi optimal. Jika ada beberapa sub-masalah yang memiliki solusi bernilai *integer*, maka dipilih solusi yang memiliki nilai terbesar jika fungsi tujuan adalah maksimum dan dipilih solusi yang memiliki terkecil jika fungsi tujuan adalah minimum untuk dijadikan solusi optimal.

**Contoh 2.1 :** [3]

Diberikan model program linier sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = 2x_1 + x_2 \tag{2.8}$$

Kendala

$$5x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0 ; x_1 \text{ integer}$$

Selesaikan model program linier di atas menggunakan metode *branch and bound*.

**Penyelesaian :**

**a. Menyelesaikan persoalan menggunakan metode simpleks**

**Langkah 1 :** Membentuk model dan mengonversikannya kedalam bentuk standar. Mengubah Persamaan (2.8) ke dalam bentuk standar yaitu dengan menambahkan variabel *slack* untuk pembatas yang bertanda ( $\leq$ ) menjadi tanda = . Berikut bentuk standar dari Persamaan (2.8) :

$$\text{Maksimumkan } Z - 2x_1 - x_2 - 0s_1 - 0s_2 = 0 \tag{2.9}$$

Kendala

$$5x_1 + 2x_2 + s_1 = 8$$

$$x_1 + x_2 + s_2 = 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0 ; x_1 \text{ integer}$$

**Langkah 2 :** Setelah dikonversikan ke dalam bentuk standar, selanjutnya membentuk table awal simpleks awal. Berdasarkan Persamaan (2.9), diperoleh variabel basisnya adalah  $s_1$ , dan  $s_2$  . Sedangkan variable non basisnya adalah  $x_1, x_2, s_1, s_2$ . Entri-entri yang ada pada Persamaan (2.9) dimasukkan ke dalam tabel awal simpleks yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut :

**Tabel 2. 2 Awal Metode Simpleks**

VB	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	R
z	-2	-1	0	0	0	0
$s_1$	5	2	1	0	8	1,6
$s_2$	1	1	0	1	3	3

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.

**Iterasi 1 :**

**Langkah 3 :** Menentukan variable masuk.

Varibel masuk (kolom pivot) ditentukan dengan memilih kolom  $z$  yang memiliki nilai negatif terbesar yaitu pada kolom  $x_1 (= -2)$  yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Langkah 4 :** Menentukan variable keluar.

Variabel keluar (baris pivot) ditentukan dengan membagi nilai ruas kanan dengan membagi nilai ruas kanan dengan nilai-nilai variabel masuk ( $b_i/a_{ij}$ ) dan memilih nilai dengan rasio terkecil. Karena rasio terkecil ada pada baris  $s_1$  yaitu 1,6 maka  $s_1$  variabel yang akan keluar basis.

**Langkah 5 :** Melakukan eliminasi Gauss-Jordan untuk membuat tabel baru.

Kemudian menghitung nilai  $z$  yang baru. Dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

**Tabel 2. 3 Iterasi 1 Metode Simpleks**

$VB$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$NK$	$R$
$z$	0	-0,2	0,4	0	3,2	-16
$x_1$	1	0,4	0,2	0	1,6	4
$s_2$	0	0,6	-0,2	1	1,4	2,333333

**Langkah 6 :** Memeriksa apakah hasil sudah optimal atau belum jika dilihat pada Tabel 2.3 bahwa nilai pada baris  $z$  masih ada yang bernilai bilangan negatif. Sedangkan untuk kasus maksimasi nilai pada baris  $z$  yang diharapkan adalah harus bernilai bilangan positif atau nol, sehingga iterasi dilanjutkan.

**Iterasi 2 :**

**Langkah 3 :** Menentukan variable masuk.

Varibel masuk (kolom pivot) ditentukan dengan memilih kolom  $z$  yang memiliki nilai negatif terbesar yaitu pada kolom  $x_2 (= -0,2)$  yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

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 :** Menentukan variable keluar.

Variabel keluar (baris pivot) ditentukan dengan membagi nilai ruas kanan dengan membagi nilai ruas kanan dengan nilai-nilai variabel masuk ( $b_i/a_{ij}$ ) dan memilih nilai dengan rasio terkecil. Karena rasio terkecil ada pada baris  $s_2$  yaitu 2,33333, maka  $s_2$  variabel yang akan keluar basis.

**Langkah 5 :** Melakukan eliminasi Gauss-Jordan untuk membuat tabel baru. Kemudian menghitung nilai  $z$  yang baru. Dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut:

**Tabel 2. 4 Iterasi 2 Metode Simpleks**

VB	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK	R
$z$	0	-0,125	0,375	0,125	3,375	-27
$x_1$	1	0,25	0,25	-0,25	1,25	5
$x_2$	0	0,375	-0,125	0,625	0,875	2,333333

**Langkah 6 :** Memeriksa apakah hasil sudah optimal atau belum jika dilihat pada Tabel 2.4 bahwa nilai pada baris  $z$  masih ada yang bernilai bilangan negatif. Sedangkan untuk kasus maksimasi nilai pada baris  $z$  yang diharapkan adalah harus bernilai bilangan positif atau nol, sehingga iterasi dilanjutkan.

**Iterasi 3 :**

**Langkah 3 :** Menentukan variable masuk.

Varibel masuk (kolom pivot) ditentukan dengan memilih kolom  $z$  yang memiliki nilai negatif terbesar yaitu pada kolom  $x_2$  ( $= -0,125$ ) yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Langkah 4 :** Menentukan variable keluar.

Variabel keluar (baris pivot) ditentukan dengan membagi nilai ruas kanan dengan membagi nilai ruas kanan dengan nilai-nilai variabel masuk ( $b_i/a_{ij}$ ) dan memilih nilai dengan rasio terkecil. Karena rasio

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.

terkecil ada pada baris  $x_2$  yaitu 2,33333, maka  $x_2$  variabel yang akan keluar basis.

**Langkah 5** : Melakukan eliminasi Gauss-Jordan untuk membuat tabel baru. Kemudian menghitung nilai  $z$  yang baru. Dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut:

**Tabel 2. 5 Tabel Optimal Metode Simpleks**

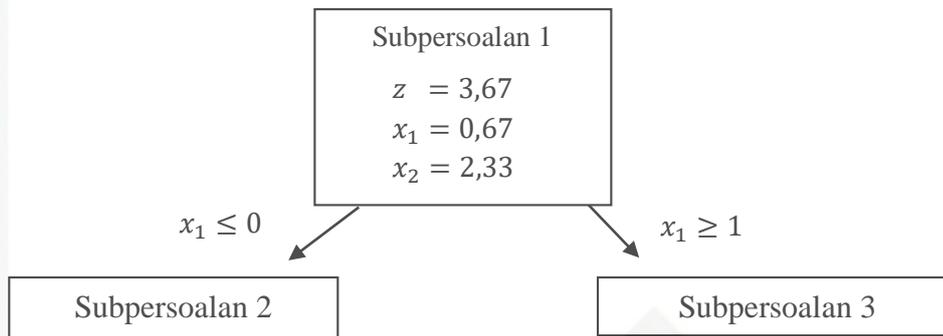
VB	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	NK
$z$	0	0	0,333333	0,333333	3,666667
$x_1$	1	0	0,333333	-0,666667	0,666667
$x_2$	0	1	-0,333333	1,666667	2,333333

Solusi dikatakan optimal apabila seluruh nilai pada baris  $z$  sudah bernilai positif atau nol. Berdasarkan Tabel 2.5 diperoleh seluruh nilai pada baris  $z$  sudah bernilai positif atau nol, maka solusi sudah optimal dengan nilai  $x_1 = 0,666667$ ,  $x_2 = 2,333333$ . Karena variabel  $x_1$  belum integer maka dilanjutkan menggunakan metode *Branch and Bound*.

- b. Menyelesaikan persoalan menggunakan metode *Branch and Bound*.**
1. Menyelesaikan masalah program linier dengan cara simpleks biasa.
  2. Memilih variabel dengan pecahan yang mendekati 0.5 dengan bilangan bulat untuk percabangan (*Branch*) dan membuat dua batas (*Bound*) baru.
  3. Membuat percabangan subpersoalan.
  4. Meneliti solusi optimumnya. Jika variabel yang diharapkan bulat adalah bulat, maka artinya solusi optimum bulat sudah didapatkan/dicapai.

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 2. 1 Percabangan Awal Metode *Branch and Bound* Contoh 2.1

Model dari subpersoalan 2 dan subpersoalan 3 adalah sebagai berikut:

a) Subpersoalan 2

$$\text{Maksimumkan } Z = 2x_1 + x_2 \quad (2.10)$$

Kendala

$$5x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0 ; x_1 \text{ integer}$$

Berdasarkan Persamaan 2.10, dilakukan pengolahan menggunakan metode simpleks, diperoleh solusi optimal pada subpersoalan 2 yaitu  $x_1 = 0$  dan  $x_2 = 3$ . Sehingga diperoleh:

$$z = 2x_1 + x_2 \quad (2.11)$$

$$= 2(0) + 1(3)$$

$$= 3$$

b) Subpersoalan 3

$$\text{Maksimumkan } Z = 2x_1 + x_2 \quad (2.12)$$

Kendala

$$5x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 \geq 1$$

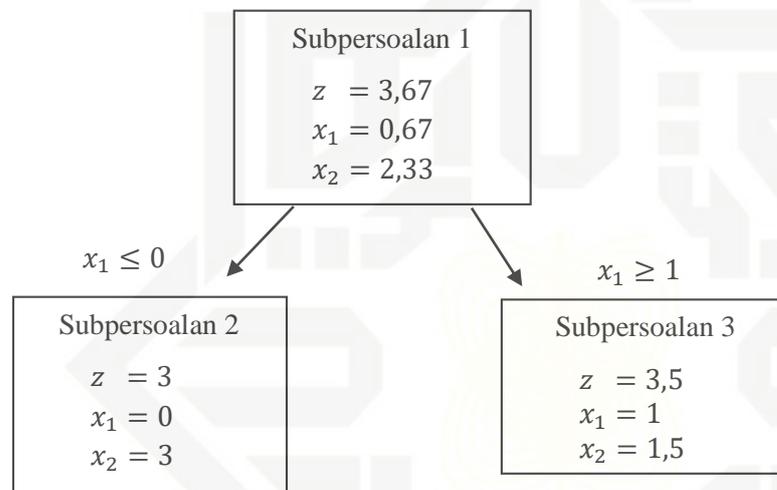
$$x_1, x_2 \geq 0 ; x_1 \text{ integer}$$

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.

Berdasarkan Persamaan 2.12, dilakukan pengolahan menggunakan metode simpleks, diperoleh solusi optimal pada subpersoalan 3 yaitu  $x_1 = 1$  dan  $x_2 = 1,5$ . Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
 z &= 2x_1 + x_2 & (2.13) \\
 &= 2(1) + 1(1,5) \\
 &= 3,5
 \end{aligned}$$



**Gambar 2. 2 Percabangan Subpersoalan 2 dan Subpersoalan 3**

Berdasarkan percabangan pada Gambar 2.2, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel keputusan yang dibatasi sebagai bilangan bulat sudah terpenuhi, dan dipilih nilai  $z$  terbesar maka proses dihentikan. Sehingga diperoleh solusi optimal yaitu  $x_1 = 1, x_2 = 1,5$  dan  $z = 3,5$ .

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 METODOLOGI PENELITIAN

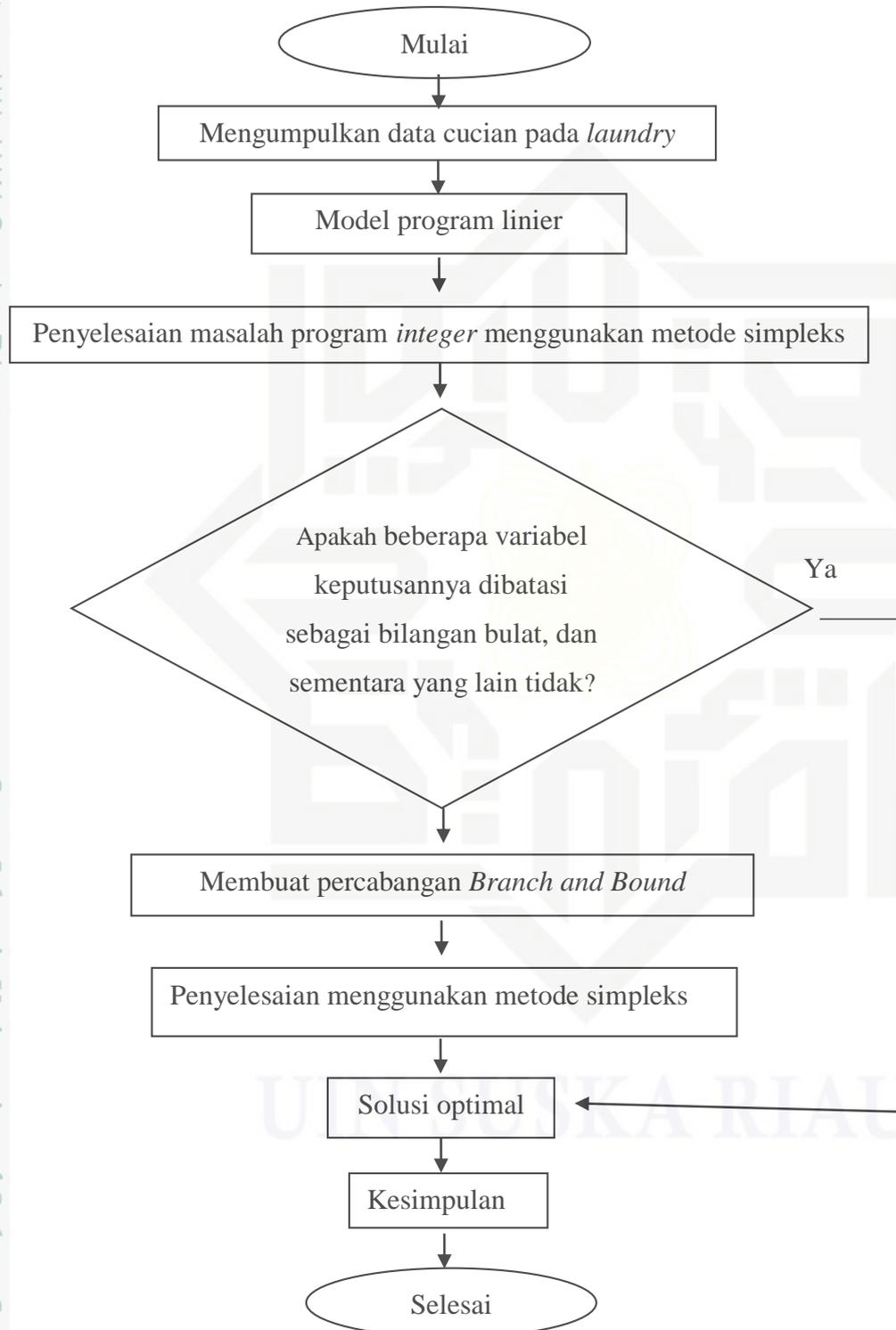
Pada Bab III ini akan dijelaskan tentang langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian dengan metode *Mixed Integer Programming*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dengan wawancara pemilik *Dlaundry Factory*, yang beralamat di Jl. Rambutan, Pekanbaru.
2. Mendefinisikan variabel keputusan, membentuk fungsi tujuan, dan fungsi kendala.
3. Membentuk model program linier dari fungsi tujuan dan fungsi kendala yang telah dibentuk sebelumnya.
4. Menerapkan metode *Mixed Integer Programming* yang diselesaikan dengan metode *Branch And Bound*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :
  - a. Menyelesaikan masalah program linier dengan cara simpleks biasa.
  - b. Memilih variabel dengan pecahan yang mendekati 0.5 dengan bilangan bulat untuk percabangan (*Branch*) dan membuat dua batas (*Bound*) baru.
  - c. Membuat percabangan subpersoalan.
  - d. Meneliti solusi optimumnya. Jika variabel yang diharapkan bulat adalah bulat, maka artinya solusi optimum bulat sudah didapatkan/dicapai.
5. Analisis dan 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.

Adapun langkah-langkah metodologi penelitian dapat digambarkan melalui *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada BAB IV dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan Metode *Mixed Integer Programming* yang penyelesaiannya menggunakan Metode *Branch And Bound* dengan berbantuan *QM For Windows* dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan keuntungan optimum di *DLaundry Factory* lebih optimal dibandingkan dengan hasil keuntungan sebelum menggunakan metode *Branch and bound* yaitu mencuci selimut sebanyak 70 helai, mencuci *bedcover* sebanyak 150 helai, mencuci boneka sebanyak 40 pcs, mencuci sepatu sebanyak 90 pcs, mencuci tas sebanyak 35 pcs, mencuci helm sebanyak 30 pcs, mencuci *stroller* sebanyak 73 pcs, mencuci gorden sebanyak 200 kg, mencuci pakaian sebanyak 325,4 kg. Dengan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 15.745.850.

#### 5.2 Saran

Tugas akhir ini melakukan penelitian di *DLaundry Factory* Pekanbaru, dengan menerapkan menggunakan Metode *Mixed Integer Programming* yang penyelesaiannya menggunakan Metode *Branch And Bound* untuk memaksimalkan keuntungan. Dan pemilik usaha lebih memperhatikan lagi penggunaan detergen, liquid, parfum dan softener sesuai dengan takaran yang telah ditentukan agar tercapainya keuntungan yang maksimal.

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 PUSTAKA

- [1] S. Supatimah and S. Andriani, “Optimasi Keuntungan dengan Metode Branch and Bound,” *Aksioma*, vol. 10, no. 1, pp. 13–23, 2019.
- [2] M. Y. Simargolang and N. Nasution, “Aplikasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis WEB ( Studi Kasus : Pelangi Laundry Kisaran ),” *Teknologi Informasi.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–14, 2018.
- [3] Wayne L. Winston, *Operation Research Applications and Algorithms*, Fourth. 2003.
- [4] Y. N. Firdaus *et al.*, “Implementasi Algoritma Branch And Bound,” *String*, vol. 4, no. 1, pp. 4–9, 2019.
- [5] J. P. Vielma, “Mixed Integer Linear Programming,” *Social for Industrial and Applied Mathematics.*, no. 1, pp. 3–57, 2015.
- [6] M. H. Abdullah, T. Industri, and U. Wijaya, “Optimasi perencanaan produksi wire drawing menggunakan mixed integer linear programming (studi kasus di pt.,” *Matrik*, vol. XIX, no. 2, pp. 9–22, 2019, doi: 10.30587/matrik.v19i2.693.
- [7] E. L. Badrulfalah, Bahtiar, “Aplikasi model mixed integer linear programming untuk pengolahan dan pendistribusian ikan pada industri perikanan (studi kasus: pt. multi mina rejeki),” *Teorema*, vol. 3, no. 2, pp. 195–206, 2018.
- [8] Abdillah, *Program Linear*. Makassar, Sulawesi Selatan: Dua Satu Press, 2013.
- [9] M. Astuti Meflinda, SE, MM, Mahyarni, SE, Ed., *Operasi Research (Riset Operasi)*. Pekanbaru, Riau: UR PRESS Pekanbaru, 2011.
- [10] F. S. Hillier, *Introduction To Operations Research*, 7th ed. Americas, New York: Thomas Casson, 2001.
- [11] S. Maslikhah, “Metode Pemecahan Masalah Integer Programming,” *at-Taqaddum*, vol. 7, no. 2, pp. 211–226, 2015.
- [12] W. Nur and N. M. Abdal, “Penggunaan Metode Branch and Bound dan Gomory Cut dalam Menentukan Solusi Integer Linear Programming,” *Saintifik*, vol. 2, no. 1, pp. 9–15, 2016.
- [13] G. Suryawan, “Penerapan Branch And Bound Algorithm Dalam Optimalisasi Produksi Roti,” vol. 5, no. November, pp. 148–155, 2016.

## LAMPIRAN A

*Mixed Integer Programming* Optimasi Kentungan *Dlaundry Factory*, Pekanbaru Menggunakan Software *POM-QM for Windows*.

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.

	Selimum	BedCover	Boneka	Sepatu	Tas	Helm	Stroller	Gorden	Pakaian		RHS	
Maximize	12049	20423	17810	19755	11214	16710	82074	4161	5013			Max 12049Selimum + ...
Detergent	50	50	40	0	0	0	60	50	50	<=	50000	50Selimum + 50Bed...
Liquid	0	0	0	50	30	40	0	0	0	<=	15000	50Sepatu + 30Tas ...
Parfum	20	20	10	20	10	25	20	20	20	<=	20000	20Selimum + 20Bed...
Softpeper	25	25	20	25	15	20	30	25	25	<=	25000	25Selimum + 25Bed...
Biaya Operasional	7951	4577	12190	15245	18786	23290	17926	3839	2987	<=	13000000	7951Selimum + 4577...
x1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	70	Selimum >= 70
x2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	>=	150	BedCover >= 150
x3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	>=	40	Boneka >= 40
x4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	>=	90	Sepatu >= 90
x5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	>=	35	Tas >= 35
x6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	>=	30	Helm >= 30
x7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	>=	50	Stroller >= 50
x8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	>=	200	Gorden >= 200
x9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	325	Pakaian >= 325
Variable type (click to...	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Inte...	Integer	Integer	Integer			

Integer & Mixed Integer Programming Results		
1000 Solution		
Variable	Type	Value
Selimum	Integer	70
BedCover	Integer	150
Boneka	Integer	40
Sepatu	Integer	90
Tas	Integer	35
Helm	Integer	30
Stroller	Integer	73
Gorden	Integer	200
Pakaian	Integer	325
Solution value		15743850

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Iteration	Level	Added constraint	Solution type	Solution Value	Selimut	BedCover	Boneka	Sepatu	Tas	Helm	Stroller	Gorden	Pakaian
			Optimal	15743850	70	150	40	90	35	30	73	200	325
1	0		NONinteger	15771210	70	150	40	90	35	30	73,33	200	325
2	1	Stroller<= 73	NONinteger	15752750	70	150	40,5	90	35	30	73	200	325
3	2	Boneka<= 40	NONinteger	15752200	70	150	40	90	35	30,5	73	200	325
4	3	Helm<= 30	NONinteger	15752020	70	150,4	40	90	35	30	73	200	325
5	4	BedCover<= 150	NONinteger	15751750	70	150	40	90,4	35	30	73	200	325
6	5	Sepatu<= 90	NONinteger	15751320	70	150	40	90	35,67	30	73	200	325
7	6	Tas<= 35	NONinteger	15748670	70,4	150	40	90	35	30	73	200	325
8	7	Selimut<= 70	NONinteger	15745850	70	150	40	90	35	30	73	200	325,4
9	8	Pakaian<= 325	NONinteger	15745510	70	150	40	90	35	30	73	200,4	325
10	9	Gorden<= 200	INTEGER	15743850	70	150	40	90	35	30	73	200	325
11	9	Gorden>= 201	Suboptimal	15706970	70	150	40	90	35	30	72,5	201	325
12	8	Pakaian>= 326	Suboptimal	15707820	70	150	40	90	35	30	72,5	200	326
13	7	Selimut>= 71	Suboptimal	15714860	71	150	40	90	35	30	72,5	200	325
14	6	Tas>= 36	Suboptimal	15741380	70	150	40	90	36	30	72,83	200	325
15	5	Sepatu>= 91	Suboptimal	15722570	70	150	40	91	35	30	72,5	200	325

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.

*Integer Programming Optimasi Kentungan Dlaundry Factory, Pekanbaru Menggunakan Software POM-QM for Windows*

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.

1000 Solution												
	Selimit	BedCover	Boneka	Sepatu	Tas	Helm	Stroller	Gorden	Pakaian		RHS	Dual
Maximize	12049	20423	17810	19755	11214	16710	82074	4161	5013			
Detergent	50	50	40	0	0	0	60	50	50	<=	50000	0
Liquid	0	0	0	50	30	40	0	0	0	<=	15000	0
Parfum	20	20	10	20	10	25	20	20	20	<=	20000	0
Softener	25	25	20	25	15	20	30	25	25	<=	25000	200,52
Biaya Operasional	7951	4577	12190	15245	18786	23290	17926	3839	2987	<=	13000000	0
x1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	70	0
x2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	>=	150	0
x3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	>=	40	0
x4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	>=	90	0
x5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	>=	35	0
x6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	>=	30	0
x7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	>=	50	0
x8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	>=	200	-852
x9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	325	0

x9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	325	0
Constraint 15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	<=	73	76058,4
Constraint 16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<=	40	13799,6
Constraint 17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<=	30	12699,6
Constraint 18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	150	15410
Constraint 20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	90	14742
Constraint 21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<=	35	8206,2
Newrow 21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	70	7036
Solution	70	150	40	90	35	30	73	200	325,4		15745850	

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.

## LAMPIRAN B

### LAMPIRAN

Data bahan baku yang diperlukan untuk mencuci setiap jenis cucian disajikan dalam tabel berikut:

Komposisi Bahan Baku Cucian

Faktor	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	RHS
	Sl	Bc	Bk	Sp	Ts	Hl	Sr	Gr	Pk	
Dt (ml)	50	50	40	0	0	0	60	50	50	50000
Lq (ml)	0	0	0	50	30	40	0	0	0	15000
Pf (ml)	20	20	10	20	10	25	20	20	20	20000
St (ml)	25	25	20	25	15	20	30	25	25	25000
BO	7951	4577	12190	15245	18786	23290	17926	3839	2987	13000000

Sumber : *Dlaundry Factory*

Keterangan :

Dt : Detergent;                      Sl : Selimut;                      Hl : Helm  
 Lq : Liquid;                            BC : Bed Cover;                      Sr : Stroller  
 Pf : Parfum;                            Bk : Boneka;                        Gr : Gorden  
 St : Softener;                          Sp : Sepatu;                        Pk : Pakaian  
 BO : Biaya Operasional;            Ts : Tas;

Berdasarkan tabel diatas dapat didefinisikan variabel keputusan adalah sebagai berikut:

- $x_1$  : Jumlah selimut yang dicuci
- $x_2$  : Jumlah bedcover yang dicuci
- $x_3$  : Jumlah boneka yang dicuci
- $x_4$  : Jumlah sepatu yang dicuci
- $x_5$  : Jumlah tas yang dicuci
- $x_6$  : Jumlah helm yang dicuci
- $x_7$  : Jumlah stroller yang dicuci
- $x_8$  : Jumlah gorden yang dicuci
- $x_9$  : Jumlah pakaian yang dicuci

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

Persediaan bahan baku cucian disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Persediaan Bahan Baku bulan Februari

No	Bahan	Persediaan
1	Detergent	50000 ml
2	Liquid	15000 ml
3	Parfum	20000 ml
4	Softener	25000 ml
5	Biaya Operasional	13000000

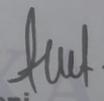
Sumber : *Dlaundry Factory*

Keuntungan yang diperoleh dari setiap jenis cucian merupakan selisih dari harga jual dengan besar biaya operasional yang dikeluarkan. Keuntungan tiap satu jenis cucian ditampilkan dalam tabel sebagai berikut:

Keuntungan Setiap Jenis Cucian

No	Jenis cucian	Harga jual	Biaya operasional	Keuntungan
1	$x_1$	Rp. 20.000	Rp. 7.951	Rp. 12.049
2	$x_2$	Rp. 25.000	Rp. 4.577	Rp. 20.423
3	$x_3$	Rp. 30.000	Rp. 12.190	Rp. 17.810
4	$x_4$	Rp. 35.000	Rp. 15.245	Rp. 19.755
5	$x_5$	Rp. 30.000	Rp. 18.786	Rp. 11.214
6	$x_6$	Rp. 40.000	Rp. 23.290	Rp. 16.710
7	$x_7$	Rp. 100.000	Rp. 17.926	Rp. 82.074
8	$x_8$	Rp. 8.000	Rp. 3.839	Rp. 4.161
9	$x_9$	Rp. 8.000	Rp. 2.987	Rp. 5.013

Pekanbaru, Desember 2021

  
**Fachroni**  
 Owner Dlaundry Factory

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.

### Surat Pernyataan Kebenaran dan Keabsahan Data

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: Fachroni
Jabatan	: Owner Dlaundry Factory
Nama Usaha	: Dlaundry Factory
Alamat Usaha	: Jl. Rambutan, Kec. Marpoyan Damai, Pekanbaru
Telepon/Fax.	: 082174253999

Dengan ini kami menyatakan dengan sesungguhnya bahwa semua informasi yang disampaikan dalam seluruh dokumen serta lampiran-lampirannya ini adalah benar dan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Apabila diketemukan dan/atau dibuktikan adanya penipuan/pemalsuan atas informasi yang kami sampaikan, maka kami bersedia dikenakan dan menerima penerapan sanksi.

Demikian surat pernyataan kebenaran dan keabsahan data ini kami buat untuk digunakan secara semestinya dan atas diucapkan terimakasih.

Pekanbaru, Desember 2021



**Fachroni**  
Owner Dlaundry Factory

© 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dumai, pada tanggal 12 Oktober 1998 dari pasangan Bapak Tumino dan Ibu Sri Supatmi. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar di SDS Persakti Dumai pada tahun 2011. Pada tahun 2014, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN BINSUS Dumai dan pada tahun 2017 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di MAN Dumai dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kemudian pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada jurusan Matematika.

Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kerja Praktek di Dinas Ketahanan Pangan Kota Pekanbaru dan telah menulis laporan Kerja Praktek dengan judul **“Peramalan Harga Bawang Merah Di Kota Pekanbaru Periode (2015-2019) Menggunakan Metode Analisis Trend ”**. yang dibimbing oleh Bapak Aprijon, S.Si., M.Ed. dan diseminarkan pada tanggal 21 Mei 2020. Kemudian penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun yang sama di Kel. Laksamana, Kec. Dumai Kota, Kota Dumai, dengan sistem online dikarenakan pandemi *covid-19*.

Pada tanggal 05 Januari 2022 penulis dinyatakan lulus dalam ujian sidang akhir dengan judul tugas akhir **“Penerapan Metode Mixed Integer Programming Dalam Optimalisasi Keuntungan Laundry (Studi Kasus: DLaundry Factory, Pekanbaru )”** dibawah bimbingan Ibu Elfira Safitri, M.Mat.

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.