



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

**MINIMALISASI BIAYA PRODUKSI PEMBANGUNAN
PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLEKS
(Studi Kasus : PT Bagas Dwi Tunggal)**

TUGAS AKHIR

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

oleh:

ZULFI ARIYANTI
11454201975



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSETUJUAN

MINIMALISASI BIAYA PRODUKSI PEMBANGUNAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLEKS

TUGAS AKHIR

Oleh:

ZULFI ARIYANTI
11454201975

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 7 Juli 2021

Ketua Program Studi

Ari Pani Desvina, M.Sc.
NIP. 19811225 200604 2 003

Pemimbing

Sri Basriati, M.Sc.
NIP. 19790216 200710 2 001

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

**MINIMALISASI BIAYA PRODUKSI PEMBANGUNAN PERUMAHAN
MENGUNAKAN METODE SIMPLEKS**

TUGAS AKHIR

Oleh:

ZULFI ARIYANTI
11454201975

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 7 Juli 2021

Pekanbaru, 7 Juli 2021
Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Ari Pani Desvina, M.Sc.
NIP. 19811225 200604 2 003



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

DEWAN PENGUJI

- Ketua : Ari Pani Desvina, M.Sc.**
Sekretaris : Sri Basriati, M.Sc.
Anggota I : Mohammad Soleh, M.Sc.
Anggota II : Elfira Safitri, M.Mat.

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

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 meminjam Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



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.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 7 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

ZULFI ARIYANTI
11454201975

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

LEMBAR PERSEMBAHAN



Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya... (QS Al-Baqarah: 28)

Alhamdulillah. Alhamdulillah. Alhamdulillahirabbil'alamiin.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya dalam kelancaran penulisan skripsi ini. Semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah SWT. Shalawat beserta salam juga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan "allahummaa sholli' alaa syaidinaa muhammad wa' alaa aalii syaidinaa muhammad".

Ku persembahkan dengan setulus hati karya kecil ini kepada Nenek (Nurhayati), Opa (Zainal) dan Ibu (Imrayati) tercinta, yang telah memberikan semangat, doa, nasehat dan kasih sayang atas semua cerita dan keluh kesahku selama ini. Terima kasih ya Allah karena telah menghadirkan mereka untuk menjaga dan mendidiku. Berikanlah mereka balasan syurga firdaus dan jauhkanlah mereka dari panasnya api neraka. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Nenek, Opa dan Ibu bahagia. Aamiin ya Allah.

Kepada adikku tersayang, terima kasih atas dukungan dan doanya selama ini. Walaupun di setiap kita berkumpul selalu ada pertengkaran kecil tetapi hal itulah yang selalu menjadi warna dan cerita haru yang tak tergantikan. Semoga kita selalu semangat dalam menempuh kehidupan ini. Aamiin ya Allah.

Kepada Ibu Sri Basriati, M.Sc selaku dosen pembimbing, terima kasih untuk bimbingannya, untuk kesediaan waktu demi memberikan ilmu, serta untuk kesabarannya dalam membimbing saya.

Terima kasih untuk semua Dosen Jurusan Matematika FST semoga ilmu yang Bapak dan Ibu berikan dapat saya amalkan dengan baik.

Kepada sahabat-sahabatku Rati Trisnowati, Feni Ariza, Fajarayu Sriwulan, Emil Novita, Yovi Rosbikinanti . Terima kasih atas semua yang pernah kita jalani . Terima kasih untuk nasehat, dukungan, pengorbanan, canda, tawa, tangis, ledakan yang menyebarkan dan pelajaran hidup tentang kebersamaan. Semoga dimasa depan kita juga meraih sukses bersama-sama dan tidak saling melupakan. Aamiin ya Allah.

Terima kasih untuk teman-teman seperjuanganku yakni Bu Sri Basriati team yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima kasih untuk semua pihak yang telah memberikan dukungan, nasehat dan arahan kepada penulis, penulis mohon maaf karena tidak dapat menyebutkan namanya satu persatu. Sekali lagi terima kasih semoga kita semua selalu diridhoi oleh Allah SWT dan selalu diberi kemudahan dalam meraih apa yang kita inginkan.

By: ZULFI ARIYANTI

MINIMALISASI BIAYA PRODUKSI PEMBANGUNAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLEKS

ZULFI ARIYANTI
11454201975

Tanggal Sidang : 7 Juli 2021
Tanggal Wisuda :

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

ABSTRAK

PT. Bagas Dwi Tunggal membangun perumahan dengan tiga tipe yaitu, tipe 36/90, tipe 38/108 dan tipe 40/112. Pembangunan perumahan ini memerlukan biaya yang sangat besar, maka diperlukan metode yang bisa membantu meminimalisasi biaya produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode simpleks. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalisasi biaya produksi dalam membangun perumahan. Metode simpleks diawali dengan mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendalanya kemudian menyusunnya ke dalam tabel serta melakukan eliminasi Gauss Jordan hingga mendapatkan solusi optimal. Berdasarkan optimal yang diperoleh adalah PT. Bagas Dwi Tunggal lebih baik membangun sebanyak 3 unit untuk tipe 38/108 dengan modal Rp.360.000.000,- dan sebaiknya tidak perlu menambah tipe rumah 50/120 karena akan mempengaruhi biaya produksinya dan boleh menambahkan besi dalam setiap pembangunan perumahan karena tidak mempengaruhi biaya produksi.

Kata kunci: Analisis sensitivitas, Biaya produksi, Metode simpleks, Minimalisasi, Tipe rumah.

MINIMIZE THE PRODUCTION COST OF HOUSING CONTRUCTION USING A SIMPLE METHOD

ZULFI ARIYANTI
11454201975

Date of Final Exam : 7 July 2021

Date of Graduation :

*Mathematics Department
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

PT. Bagas Dwi Tunggal builds three types of housing, namely, type 36/90, type 38/108 and type 40/112. The construction of this housing requires a very large cost, so a method is needed that can help minimize production costs. The method used in this research is the simplex method. The purpose of this research is to minimize production costs in building housing. The simplex method begins with changing the objective function and the constraint function then compiling them into a table and performing Gauss Jordan elimination to get the optimal solution. The optimal solution obtained is PT. Bagas Dwi Tunggal is better to build it is better to build type 38/108 3 unit at a cost of Rp.360,000,000, - and it is better not to need to add a 50/120 house type and the addition of iron because it will affect the production cost.

Keywords: *House type, Minimization, Production cost, Sensitivity analysis, Simplex method.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamiin. Puji syukur kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Minimalisasi Biaya Produksi Pembangunan Perumahan Menggunakan Metode Simpleks”**. Shalawat beserta salam juga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam, semoga kita semua mendapat syafaat-nya. Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 (S1) di Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak sekali mendapatkan bimbingan, arahan, dan masukan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada Oma Nurhayati, Opa Zainal dan ibunda Imrayati yang selalu mendoakan dan melimpahkan kasih sayang kepada penulis. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih 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. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Sri Basriati, M. Sc. selaku Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, penjelasan dukungan dan semangat serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

6. Bapak Mohammad Soleh, M.Sc. selaku Penguji I yang telah banyak memberikan masukan, saran serta dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Ibu Elfira M.Mat. selaku Penguji II yang telah banyak memberikan masukan, saran serta dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Jurusan Matematika.
9. Sahabat-sahabat penulis (Rati Trisnowati, Feni Ariza, Nurjannah Srihartini, Dawud, Budi, Fadlil, Faizan) terimakasih atas bantuan, masukan dan segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi khususnya angkatan 2014 yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta dukungan.
11. Semua pihak yang telah memberi bantuan dari awal penyusunan tugas akhir hingga selesai, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Aamiin ya Rabbal'alamiin.*

Pekanbaru, 7 Juli 2021

UIN SUSKA RIAU
Zulfi Ariyanti

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

| | Halaman |
|---|----------------|
| 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 |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 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 Model Program Linier | 5 |
| 2.2 Metode Simpleks | 6 |
| 2.3 Metode Simpleks Kasus Minimasi | 8 |
| 2.4 Analisis Sensitivitas | 10 |
| 2.4.1 Penambahan Suatu Variabel atau Aktifitas Baru . | 11 |

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.4.2 | Penambahan Suatu Kendala | 12 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 14 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 15 |
| 4.1 | Konstruksi Pembangunan Perumahan PT. Bagas Dwi Tunggal | 15 |
| 4.2 | Model Program Linier | 16 |
| 4.3 | Penyelesaian Metode Simplek Kasus Minimasi | 17 |
| 4.4 | Analisis Sensitivitas | 20 |
| 4.4.1 | Penambahan Aktivitas Baru..... | 20 |
| 4.4.2 | Penambahan Kendala Baru | 21 |
| BAB V PENUTUP | | 23 |
| 5.1 | Kesimpulan | 23 |
| 5.2 | Saran | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 25 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | |

Hak Cipta Dilindungi

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

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Bentuk Standar Model Pemrograman Linier | 6 |
| Tabel 2.2 Iterasi 1 | 9 |
| Tabel 2.3 Iterasi 2 | 10 |
| Tabel 4.1 Data Bahan Baku untuk Pembangunan Perumahan | 15 |
| Tabel 4.2 Tabel Awal Simpleks..... | 18 |
| Tabel 4.3 Tabel Iterasi 0 | 18 |
| Tabel 4.4 Iterasi Pertama | 19 |
| Tabel 4.5 Iterasi Kedua..... | 20 |
| Tabel 4.6 Iterasi Ketiga..... | 20 |
| Tabel 4.7 Iterasi Keempat (Solusi Optimum)..... | 21 |

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

DAFTAR SIMBOL

| | |
|-------|--|
| z | : Fungsi tujuan |
| c_j | : Parameter fungsi tujuan |
| x_j | : Variabel keputusan |
| u_i | : Parameter fungsi kendala |
| b_i | : Nilai ruas kanan |
| s | : Variabel Slack atau variabel surplus |
| R | : Rasio |



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekembangan bisnis yang semakin maju disertai persaingan yang juga begitu ketat menyebabkan banyak persoalan muncul dan mempengaruhi usaha produksi berskala kecil. Kondisi yang seperti ini mengakibatkan banyak usaha pengrajin kecil yang harus berjuang untuk tetap dapat melaksanakan aktifitas usahanya. Salah satunya adalah usaha di bidang konstruksi pembangunan perumahan di suatu daerah.

Tidak dipungkiri dalam membangun perumahan pasti membutuhkan banyak biaya produksi. Biaya produksi merupakan salah satu hal yang perlu diperhitungkan agar dapat memiliki keuntungan yang tinggi. Terutama penggunaan bahan baku dan harga bahan baku yang dapat menyebabkan besarnya biaya produksi. Sehingga perlu memperhitungkan besaran biaya produksi yang akan dikeluarkan agar bisa meminimumkan biaya produksi.

Untuk itu diperlukan langkah-langkah yang dapat mengalokasikan bahan baku dan meningkatkan keuntungan serta suatu metode agar dapat menentukan kombinasi yang tepat dari produk yang akan dibuat maupun yang dihasilkan. Sehingga untuk mengatasi persoalan tersebut dapat digunakan metode simpleks yang merupakan bagian dari program linier.

Program Linier (PL) adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatas (*constraints*) tertentu. Program ini banyak digunakan oleh berbagai bidang karena merupakan suatu alternatif yang paling tepat dan solusi yang paling baik.

Salah satu perusahaan yang mengembangkan perumahan di Kota Pekanbaru adalah PT. Bagas Dwi Tunggal. Perusahaan ini telah memiliki 4 proyek yaitu tahap I Perum Panam Permata Residence dengan 303 Unit, Tahap II Perum Villa Permata Panam dengan 71 Unit, Tahap III Perum Gesya Residence dengan 192 Unit dan Tahap IV Graha Gesya 176 Unit. Dengan Tahap I dan II telah habis terjual sedangkan Tahap III dan IV dalam proses pembangunan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Beberapa penelitian yang berhasil memaksimalkan keuntungan ialah Penelitian [1] membangun tipe 80 sebanyak 4 unit, tipe 57 sebanyak 24 unit, tipe 50 sebanyak 3 unit dan tipe 42 sebanyak 14 unit dengan keuntungan maksimal sebesar Rp. 2.484.000.000,-. Penelitian [2] membangun tipe 65/144 sebanyak 387 unit, tipe 96/180 sebanyak 69 unit, tipe 141/144 sebanyak 95 unit dan 221/200 sebanyak 64 unit dengan keuntungan maksimum sebesar Rp. 78.483.073.000,-. Penelitian [3] membangun tipe 60/120 sebanyak 28 unit, tipe 45/100 sebanyak 17 unit, dan tipe 36/80 sebanyak 54 unit dengan keuntungan sebesar Rp. 7.171.000.000,-.

Beberapa peneliti juga membahas di berbagai jurnal tentang bagaimana meminimumkan biaya produksi. Hasil penelitian [4] menunjukkan biaya produksi minimum bordir adalah Rp. 5.385.125,-. Penelitian [5] memproduksi produk tableware sebanyak 234 buah dengan biaya produksi minimum sebesar Rp. 24.400.000,-. Penelitian [6] membuat kombinasi bahan makanan (beras, wortel, papaya dan tahu) yang optimal untuk nutrisi balita dengan biaya minimum Rp. 16.000,- per hari.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya penulis akan meneliti metode simpleks dalam meminimalisasi biaya produksi pada pembangunan rumah. Hal ini yang mendasari untuk meneliti tugas akhir dengan judul “**Minimalisasi Biaya Produksi Pembangunan Perumahan dengan Metode Simpleks**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah

1. Bagaimana meminimumkan biaya produksi pembangunan perumahan di PT. Bagas Dwi Tunggal dengan menggunakan metode simpleks?
2. Bagaimana solusinya jika ditambahkan analisis sensitivitas?

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.

Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Variabel Keputusan pada penelitian ini adalah tipe rumah 36/90, 38/108, dan 40/112 yang dikerjakan oleh PT. Bagas Dwi Tunggal.
2. Kendala yang akan digunakan pada penelitian ini adalah bahan baku utama yaitu kerikil, pasir cor, pasir pasang, semen, dan batu bata.
3. Penyelesaian masalah menggunakan metode simpleks.
4. Analisis sensitivitas yang digunakan adalah penambahan aktivitas yaitu tipe rumah 50/120 dan penambahan kendala yaitu besi.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada proposal tugas akhir ini adalah

1. Mendapatkan biaya minimum dalam menentukan biaya produksi pembangunan perumahan di PT. Bagas Dwi Tunggal dengan menggunakan metode simpleks.
2. Menganalisis solusi dan pengaruhnya jika terjadi perubahan terhadap penyelesaian optimal.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memperdalam ilmu tentang program linier dan dapat meningkatkan kemampuan penulis dalam menerapkan teori yang diperoleh.
2. Membantu perusahaan dalam mencari solusi terbaik untuk permasalahan biaya produksi pembangunan perumahan.
3. Membantu perusahaan dalam menganalisis pengaruh suatu perubahan yang terjadi terhadap penyelesaian optimal.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini mencakup lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah pada penelitian, tujuan dilakukan penelitian, manfaat dari penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai landasan penelitian. Teori yang digunakan adalah metode simpleks dua fase dan analisis sensitivitas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menjelaskan proses atau langkah yang akan dilakukan untuk meminimalisasi biaya produksi pembangunan dengan metode simpleks.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan bagaimana mendapatkan minimalisasi biaya produksi pembangunan dengan metode simpleks.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil pembahasan yang telah dilakukakn pada bab IV dan saran dari penulis.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Model Pemrograman Linier

Program linier merupakan salah satu teknik *Operation Research* (OP) yang paling sering digunakan. Program ini merupakan metode matematik yang tepat untuk mencapai tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Program linier ini banyak diterapkan karena dapat membantu penyelesaian persoalan ekonomi, industri, militer, sosial dan lainnya [7].

Tiga unsur utama untuk model program linear, yaitu:

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan untuk merumuskan fungsi tujuan.

2. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan merupakan tujuan yang dituangkan ke dalam fungsi matematika linear berupa memaksimalkan atau meminimumkannya kendala.

3. Fungsi Kendala

Fungsi kendala merupakan pembatas pada persoalan untuk mencapai tujuannya. Adapun macam-macam kendala adalah kendala berupa pembatas (\leq), kendala berupa syarat (\geq) serta kendala berupa keharusan ($=$).

Salah satu model program linier dapat dijabarkan sebagai berikut:

Minimumkan $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j$

Dengan kendala :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1j}x_j \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2j}x_j \geq b_2$$

⋮

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{ij}x_j \geq b_i$$

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

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.

Dimana:

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

2.2 Metode Simpleks

Salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linier adalah metode simpleks. Metode simpleks merupakan metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya. Metode ini dilakukan berulang-ulang sehingga akhirnya tercapai solusi yang optimal [1].

Adapun langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode simpleks [8] sebagai berikut:

1. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Bentuk pertidaksamaan fungsi tujuan dan fungsi kendala harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk persamaan. Selanjutnya fungsi kendala harus ditambahkan *slack variable* atau dikurangkan *surplus variable*. *Slack variable* adalah variabel yang digunakan untuk mengubah bentuk pertidaksamaan menjadi bentuk persamaan. Jika tanda pertidaksamaannya ' \leq ' maka ditambahkan dengan *slack variable*, namun jika tanda pertidaksamaannya ' \geq ' maka dikurangkan dengan *surplus variable*. *Slack variable* atau *surplus variable* ini biasa disimbolkan dengan $(s_{n+1}, s_{n+2}, \dots, s_{n+i})$ atau $(x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+i})$.

2. Menyusun persamaan yang sudah diubah ke dalam tabel.

Bentuk tabel awal simpleks adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Bentuk Standar Model Pemrograman Linier

| Variabel Dasar | z | x_1 | x_2 | \dots | x_n | x_{n+1} | x_{n+2} | \dots | x_{n+m} | NK |
|----------------|-----|-------|-------|---------|-------|-----------|-----------|---------|-----------|----|
| z | 1 | c_1 | c_2 | \dots | c_n | 0 | 0 | \dots | 0 | 0 |

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|----------|----------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-------|
| x_{n+1} | 0 | a_{11} | a_{12} | ... | a_{1n} | 1 | 0 | ... | 0 | b_1 |
| x_{n+2} | 0 | a_{21} | a_{22} | ... | a_{2n} | 0 | 1 | ... | 0 | b_2 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| x_{n+m} | 0 | a_{m1} | a_{m2} | ... | a_{mn} | 0 | 0 | ... | 1 | b_m |

3. Periksa kelayakan tabel.

Jika terdapat nilai yang negatif pada nilai kanannya maka tabel tidak layak sehingga tidak dapat dioptimalkan.

4. Menentukan kolom pivot.

Dengan memperhatikan fungsi tujuannya. Jika fungsinya maksimum maka yang dipilih adalah kolom dengan koefisien paling negatif. Jika fungsinya minimum maka yang dipilih adalah kolom dengan koefisien paling positif.

5. Menentukan baris pivot.

Dengan memperhatikan nilai rasio positif terkecil. Rasio (R) didapat dari hasil bagi nilai kanan (NK) dengan kolom pivot (KP).

$$R = \frac{\text{nilai kolom NK}}{\text{nilai KP}}$$

6. Menentukan elemen pivot.

Yaitu nilai pada perpotongan kolom pivot dan baris pivot.

7. Membentuk tabel simpleks baru.

Menghitung nilai baris pivot baru dengan cara membagi baris pivot lama dengan elemen pivot. Kemudian untuk baris baru lainnya didapat dari pengurangan atau penjumlahan baris lama dengan baris pivot baru.

8. Memeriksa keoptimalan tabel.

Dengan memperhatikan koefisien fungsi tujuan (nilai pada baris z). Pada fungsi maksimum akan optimal jika semua nilai pada baris z bernilai positif atau nol. Sebaliknya pada fungsi minimum akan optimal jika semua nilai pada baris z bernilai negatif atau nol. Jika belum memenuhi kondisi yang disebutkan maka kembali ke langkah ketiga.

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 Metode Simpleks untuk Kasus Minimasi

Dalam program linier akan sangat mungkin ditemui masalah minimasi dengan kendala " \leq ". Sehingga untuk menangani masalah ini ada dua metode yang dapat dilakukan, yaitu:

- 1) Mengubah fungsi tujuan minimum menjadi maksimum. Dengan cara mengalikan fungsi tujuan minimum dengan minus satu dengan ketentuan berikut:
 - a) Tabel simplek dikatakan optimal jika nilai pada baris z bernilai nol atau negatif.
 - b) Memilih kolom kunci yang bernilai positif terbesar pada baris z.
 - c) Pemilihan baris pivot tetap mengikuti aturan perbandingan minimum dan bukan negative.
 - d) Proses iterasi selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.
- 2) Memasukkan secara langsung fungsi tujuan minimum ke dalam tabel dengan ketentuan berikut:
 - a) Tabel simplek dikatakan optimal jika nilai pada baris z bernilai nol atau positif.
 - b) Memilih kolom pivot yang bernilai negatif terkecil pada baris z.
 - c) Pemilihan baris pivot tetap mengikuti aturan perbandingan minimum dan bukan negative.
 - d) Proses iterasi selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama.

Contoh 2.1

Seorang penjahit akan membuat kain wol dan kain sutra yang terbuat dari benang sutra dan benang wol. Untuk pembuatan kain wol dibutuhkan 1 kg benang sutra dan 1 kg benang wol. Sedangkan kain sutra membutuhkan 1 kg benang wol dan 3 kg benang sutra. Jika jumlah benang wol dan benang sutra yang tersedia masing-masing adalah 4 kg dan 6 kg. Berapakah yang harus dibuat agar meminimalkan biayanya jika modal untuk 1 kain wol adalah Rp. 40.000,- dan kain sutra adalah Rp. 80.000,-. Tentukanlah solusi optimal menggunakan metode simpleks.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Sehingga s_2 terpilih sebagai *leaving variable*. Karena elemen pivot pada Tabel 2.2 bernilai 3 maka nilai baris pivot lama perlu dibagi dengan elemen pivot untuk mendapatkan nilai baris pivot baru. Kemudian dilanjutkan dengan mencari baris baru z dan x_1 . Sehingga diperoleh Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Iterasi 1

| VB | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | NK | R |
|-------|--------|-------|-------|---------|------|---|
| z | $40/3$ | 0 | 0 | $-80/3$ | -160 | |
| s_1 | $2/3$ | 0 | 1 | $-1/3$ | 2 | 3 |
| x_2 | $1/3$ | 1 | 0 | $1/3$ | 2 | 6 |

Selanjutnya dipilih x_1 sebagai *entering variable* dan s_2 sebagai *leaving variable*. Karena elemen pivot pada Tabel 2.3 adalah $2/3$ maka nilai baris pivot lama perlu dibagi dengan elemen pivot untuk mendapatkan nilai baris pivot baru. Kemudian dilanjutkan dengan mencari baris baru z dan x_2 . Sehingga diperoleh Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Iterasi 2 (Solusi Optimum)

| VB | x_1 | x_2 | s_1 | s_2 | NK |
|-------|-------|-------|--------|--------|------|
| z | 0 | 0 | -20 | -20 | -200 |
| x_1 | 1 | 0 | $3/2$ | $-1/2$ | 3 |
| x_2 | 0 | 1 | $-1/2$ | $1/2$ | 1 |

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Berdasarkan Tabel 2.4 dapat dilihat nilai pada baris z sudah bernilai negatif. Ini menunjukkan bahwa solusi optimum adalah $x_1 = 3$ dan $x_2 = 1$ dengan nilai $z = -200$.

Karena $z = -200$ untuk fungsi tujuan maksimum. Jadi fungsi tujuan akan dikembalikan kebentuk semula yaitu minimum dengan mengalikan kembali nilai z dengan negatif satu sehingga diperoleh

$$z = -(-200) = 200$$

Jadi penjahit tersebut lebih baik membuat kain wol sebanyak 3 buah dan kain sutra sebanyak 1 buah agar biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 200.000,-.

2.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis yang dikembangkan dari solusi optimal dengan memperhatikan akibat atau pengaruh dari perubahan yang terjadi terhadap solusi yang telah diperoleh. Selain itu juga bertujuan untuk mengurangi dan menghindari perhitungan ulang jika terjadi perubahan pada model program linier yang telah diperoleh.

Menurut [10] ada enam tipe perubahan yaitu:

1. Perubahan koefisien fungsi tujuan untuk variabel nonbasis.
2. Perubahan koefisien fungsi tujuan untuk variabel basis.
3. Perubahan pada ruas kanan suatu pembatas.
4. Perubahan kolom untuk suatu variabel nonbasis.
5. Penambahan suatu variabel atau aktifitas baru.
6. Penambahan kendala baru.

Namun perubahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah apabila terjadi penambahan suatu variabel atau aktifitas baru dan penambahan suatu kendala baru. Penulis akan mengambil tipe rumah 50/120 sebagai penambahan suatu aktifitas baru untuk melihat apakah rencana pembangunan unit yang lebih besar layak dan bisa meminimalkan biaya produksi. Penulis juga akan menambahkan besi sebagai kendala baru untuk melihat apakah penambahan kendala baru bisa meminimalkan biaya produksi.

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.

2.4.1 Penambahan Suatu Variabel atau Aktifitas Baru

Untuk melakukan satu atau beberapa aktifitas baru diperlukan pertimbangan atas kebaikan atau keburukan aktifitas tersebut terhadap solusi yang telah diperoleh. Dalam penambahan aktifitas baru (x_j), ruas kanan seluruh pembatas dan koefisien baris z untuk variabel yang lama tidak akan berubah. Dengan demikian solusi basis akan tetap optimal jika $\hat{c}_j \leq 0$ (pada fungsi minimum). Jika $\hat{c}_j \leq 0$ maka menunjukkan bahwa aktifitas baru tidak diperlukan.

Contoh 2.2

Misalkan pada Contoh 2.1 akan diberikan aktifitas baru yaitu penambahan x_3 berupa kain tweed dengan modal Rp. 45.000,- per buahnya, sehingga formulasi menjadi:

Minimumkan : $z = 40x_1 + 80x_2 + 45x_3$

Dengan pembatas:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$$

$$x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 6$$

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

Selanjutnya akan dilihat apakah penambahan kain tweed ini perlu dibuat atau tidak.

Penyelesaian:

Diketahui bahwa ruas kanan seluruh pembatas dan koefisien baris z untuk variabel yang lama tidak akan berubah, maka solusi basis saat ini akan optimal jika $\hat{c}_3 < 0$.

Dari formulasi dan tabel optimum Contoh 2.1 di atas kita peroleh:

$$\hat{c}_3 = C_{BV}B^{-1}a_{mj} - c_p = [40 \quad 80] \begin{bmatrix} 3/2 & -1/2 \\ -1/2 & 1/2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} - 45 = -5 < 0$$

Karena $\hat{c}_3 < 0$, maka solusi basis pada saat ini tetap optimal. Sehingga penambahan kain tweed tidak diperlukan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

2.4.2 Penambahan Suatu Kendala Baru

Untuk penambahan kendala baru, kita akan dihadapkan pada salah satu dari ketiga kasus berikut:

Kasus 1: Jika diberikan kendala baru, solusi optimal yang telah diperoleh memenuhi kendala baru.

Kasus 2: Jika diberikan kendala baru, solusi yang diperoleh tidak memenuhi kendala baru namun memiliki solusi fisibel.

Kasus 3: Jika diberikan kendala baru mengakibatkan persoalan tidak mempunyai solusi fisibel.

Contoh 2.3

Misalkan terdapat penambahan kendala pada Contoh 2.1 yaitu penambahan benang kapas sebanyak 1 kg untuk kain wol dan 2 kg untuk membuat kain sutra. Jika jumlah benang kapas yang tersedia adalah 8 kg, maka formulasinya menjadi

$$x_1 + 2x_2 \leq 8 \quad (2.1)$$

Selanjutnya akan dilihat pengaruh dari penambahan kendala benang kapas terhadap solusi optimal yang telah dicapai.

Penyelesaian:

Berdasarkan solusi basis saat ini, yaitu $x_1 = 3, x_2 = 1$, dan $z = 200$. Jika disubstitusikan ke Persamaan (2.1) maka diperoleh

$$3 + 2(1) \leq 8$$

$$3 + 2 \leq 8$$

$$5 \leq 8$$

Karena solusi saat ini memenuhi pembatas baru, maka solusi basis akan tetap fisibel dan biaya yang dikeluarkan tetap Rp. 200.000,-.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Berikut langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh penulis diambil dari PT. Bagas Dwi Tunggal Pekanbaru dengan variabel keputusan dan kendalanya berupa tipe rumah dan bahan baku utama (kerikil, pasir cor, pasir pasang, semen, dan batu bata).

2. Menyusun Model

Data diubah ke dalam bentuk model matematika dan disusun serta dianalisis dengan menggunakan Program Linier yaitu metode simpleks.

3. Menyelesaikan model Program Linier menggunakan metode simpleks.

Adapun langkah-langkah metode simpleks adalah:

- (a) Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala dengan menambahkan variabel *slack* ke dalam fungsi tujuan dan fungsi kendala.
- (b) Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel.
- (c) Memeriksa kelayakan tabel.
- (d) Menentukan kolom pivot dimana untuk kasus minimasi yang dipilih adalah yang bernilai negatif terkecil pada baris z.
- (e) Menentukan baris pivot.
- (f) Menentukan elemen pivot.
- (g) Membentuk tabel simpleks baru.
- (h) Memeriksa keoptimalan tabel. Tabel simplek dikatakan optimal jika nilai kanan pada baris z bernilai nol atau positif.

4. Mendapatkan solusi optimal tabel simpleks.

5. Melakukan analisis sensitivitas, yaitu penambahan aktifitas baru berupa tipe rumah 50/120 dan penambahan kendala baru berupa besi.

6. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil yang diperoleh.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada Bab IV mengenai minimalisasi biaya produksi pembangunan perumahan di PT. Bagas Dwi Tunggal diketahui bahwa data yang digunakan merupakan tipe rumah dan bahan baku utama untuk pembangunan perumahan. Tipe rumah yang akan dibangun adalah tipe 36/90, tipe 38/108 dan tipe 40/112. Sedangkan bahan baku utama yang digunakan adalah kerikil, pasir cor, pasir pasang, semen dan batu bata. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode simplek diperoleh biaya produksi minimal sebesar Rp. 360.000.000,- dengan membangun 3 unit dari tipe 38/108. Kemudian dilakukan analisis sensitivitas dengan menambahkan tipe rumah 50/120 sebagai aktifitas baru dan besi sebagai kendala baru untuk melihat pengaruhnya terhadap solusi optimal yang sudah dicapai. Diperoleh bahwa penambahan tipe rumah 50/120 tidak diperlukan serta penambahan besi tidak akan mempengaruhi hasil optimal yang telah dicapai.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk membahas lebih dalam lagi dengan menggunakan kasus dan metode yang berbeda. Sehingga memperoleh hasil yang lebih efektif dan dapat digunakan oleh perusahaan dalam meminimalisasi biaya produksi.

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] H. Natalia, A. Sahari, and A. I. Jaya, "Optimalisasi Pembangunan Perumahan Dengan Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus: UD. Perumahan Griya Cempaka Alam)," *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 74–82, 2016, doi: 10.22487/2540766x.2015.v12.i1.7489.
- [2] R. F. Utari and S. Andi, "Proyek Pengembang Perumahan Dengan Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus : PT Araya Bumi Megah Malang)," *Media Teknik Sipil*, vol. 10, no. 09, pp. 174–182, 2012.
- [3] D. Sudarsana, "Optimalisasi Jumlah Tipe Rumah Yang Akan Dibangun Dengan Metode Simpleks Pada Proyek Pengembangan Perumahan," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 13, no. 2, 2009.
- [4] J. Matematika, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. N. Semarang, *CV Jatikarya Embroidery Semarang Dan*. 2011.
- [5] A. Ilmiah, "Analisis Minimalisasi Biaya Produksi dengan Metode Simpleks (Studi Kasus : PT Nuansa Porselen Indonesia)," no. 682013602, 2017.
- [6] S. Syahrurrahmah, A. Sahari, and R. Resnawati, "Mengoptimalkan Gizi Balita Dengan Harga Minimum Menggunakan Metode Simpleks," *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 65–73, 2016, doi: 10.22487/2540766x.2013.v10.i1.7453.
- [7] S. Mulyono, *Riset Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2002.
- [8] Wibawanto, "Bab II Landasan Teori," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 8–24, 2018.
- [9] J. Hendri, R. Operasional, and U. Gunadarma, "Tahap I. Tambahkan variabel buatan sebagaimana diperlukan untuk memperoleh pemecahan awal ." pp. 1–9, 2009.
- [10] T. T. Dimiyati and A. Dimiyati, *Operations Research Model-Model*

Pengambilan Keputusan. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2013.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang


DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 19 September 1996 di Air Molek, sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Israt dan Ibu Imrayati. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 013 Pasir Penyu, Indragiri Hulu pada tahun 2008. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan Pendidikan Lanjutan Tingkat Pertama di SMP Negeri 001 Pasir Penyu dan menyelesaikan Pendidikan Menengah Kejuruan di SMK T YPL Lirik tahun 2014 dengan jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ). Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika.

Pada tahun 2018, tepatnya pada semester VIII penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di RSJ Tampan RIAU Panam Pekanbaru dengan judul **“Deskriptif Jumlah Anggaran Penggunaan Barang Habis Pakai (BHP) Di Gudang Logistik Rumah Sakit Jiwa Tampan Provinsi Riau Bulan Januari-Februari Tahun 2018”** yang dibimbing oleh Bapak Aprijon, S.Si, M.Ed. dari tanggal 01 Februari sampai 28 Februari 2018 dan diseminarkan pada tanggal 20 Juli 2018. Selanjutnya pada tahun yang sama penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pasir Ringgit Kecamatan Lirik Kabupaten Indragiri Hulu.

Pada tanggal 7 Juli 2021 penulis dinyatakan lulus dalam ujian sarjana dengan judul tugas akhir **“Minimalisasi Biaya Produksi Pembangunan Perumahan Menggunakan Metode Simpleks”** di bawah bimbingan Ibu Sri Basriati, M.Sc.

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.