

Optimasi Keuntungan Pada Penjualan Kopi Dengan Metode *Branch And Bound*

Uci Rahmadani^{1*}, Hendra Cipta²

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*email *Corresponding Author*: uci0703193079@uinsu.ac.id

Abstract

Coffee is one of the plants whose seeds are taken to be processed first, then produced in powder form and made into a drink. The problem with Awie Coffee Medan is that they haven't used a method to determine the amount of sales for each type of coffee. The obstacle faced is the result of coffee sales that have not been maximized. The purpose of this study is to optimize profits on coffee sales at Awie Coffee Medan. The method used is Branch And Bound or Integer Linear Programming, namely the limit branch method to find the optimal solution. After research using the POM For Windows software, the results obtained by Awie Coffee Medan were based on the use of the Branch and Bound method, the best solution chosen to achieve optimal profits, Awie Coffee had to sell Arabica Grade 1, which was initially 100 kg, to 102, Tokyo Drift remained 10 kg. , Italy Super Crema remained at 200 kg, New York Gold remained at 50 kg, Paris Magic which was originally 80 kg became 83 kg and Espresso Bold remained at 50 kg to achieve a maximum profit of Rp. 7,600,000. At first, Awie Coffee used an estimation system to get a profit of Rp. 6,500,000, now it has increased by 16.92%.

Keywords: *Branch And Bound; Coffee; Integer Linear Programming; Profit*

Abstrak

Kopi adalah salah satu tanaman yang diambil bijinya untuk diproses terlebih dahulu, lalu dihasilkan dalam bentuk bubuk dan dijadikan minuman. Permasalahan yang terdapat di Awie Coffee Medan adalah belum menggunakan metode untuk menentukan jumlah penjualan pada setiap jenis kopi. Kendala yang dihadapi adalah hasil penjualan kopi yang belum maksimal. Tujuan penelitian ini mengoptimalkan keuntungan pada penjualan kopi di Awie Coffee Medan. Metode yang digunakan *Branch And Bound* atau *Integer Linear Programming* yakni metode cabang batas untuk menemukan solusi optimal. Setelah di teliti menggunakan *software POM For Windows* hasil yang diperoleh Awie Coffee Medan Berdasarkan penggunaan metode *Branch And Bound*, solusi paling terbaik yang dipilih agar mencapai keuntungan yang optimal Awie Coffee harus menjual *Arabica Grade 1* yang awalnya 100 kg menjadi 102, *Tokyo Drift* tetap 10 Kg, *Italy Super Crema* tetap 200 Kg, *New York Gold* tetap di 50 Kg, *Paris Magic* yang awalnya 80 Kg menjadi 83 Kg dan *Espresso Bold* tetap 50 Kg untuk mencapai keuntungan maksimal sebesar Rp. 7.600.000. Yang Mula-mula pihak Awie Coffee menggunakan sistem perkiraan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 6.500.000 sekarang naik sebesar 16,92 %.

Kata Kunci: *Branch And Bound; Integer Linear Programming; Keuntungan; Kopi*

1. Pendahuluan

Kopi adalah salah satu tanaman yang diambil bijinya untuk dibuat sebagai minuman yang diproses terlebih dahulu lalu dihasilkan dalam bentuk bubuk. Fenomena Kopi menjadi minuman favorite anak muda yakni ditandai dengan timbulnya cafe-cafe penjual kopi atau sering disebut *coffe shop* yang merupakan salah satu bidang usaha yang bergerak menjual makanan maupun minuman, dengan menu utama kopi [1]. Kopi juga tidak hanya menjadi minuman *tren* namun juga dimanfaatkan untuk kesehatan banyak sekali manfaat pada kopi yang baik untuk tubuh kita. Kopi dapat bermanfaat sebagai antioksidan. Kopi mengandung kafein yang dimana kafein berfungsi untuk dapat meningkatkan daya kerja aspirin dan obat-obatan penghilang rasa sakit lainnya, itu sebabnya pada beberapa jenis obat pereda demam dan sakit kepala ditambahkan unsur kafein [2][3].

Dengan peningkatan konsumen penikmat kopi, maka menjadi suatu peluang yang baik bagi para pelaku usaha terutama usaha di bidang kopi. Salah satu yang menggeluti usaha kopi

yaitu Awie Coffee Medan, Awie Coffee Medan merupakan salah satu tempat *roastery* dan *eksportir* kopi Indonesia yang berdiri sejak 1945 di Binjai yang kemudian di ikuti berdirinya cabang di Medan pada tahun 2009 dan Jakarta pada tahun 2020. Tak hanya kopi Awie Coffee Medan juga menyediakan varian teh [4]. Dengan banyaknya varian membuat peningkatan pengunjung semakin menaik terutama pecinta kopi, maka dari itu pengusaha harus memiliki pedoman dalam menghitung keuangan, dikarenakan untuk meminimalkan kerugian yang terjadi serta mendapat keuntungan yang optimal agar mendapat hasil yang maksimal. Untuk itu pemanfaatan program linear sebagai strategi untuk mencari pengaturan yang ideal dari suatu masalah dengan menggunakan model numerik dan pengaturannya dapat menggunakan program lurus [3].

Permasalahan yang terdapat di Awie Coffee Medan sampai saat ini adalah belum menggunakan suatu metode tertentu untuk menentukan jumlah penjualan pada setiap jenis kopi yang lebih optimal dalam proses penjualan. Selanjutnya, kendala yang dihadapi Awie Coffee Medan sampai saat ini adalah hasil penjualan kopi yang belum maksimal dikarenakan masih dengan perhitungan perkiraan. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan hasil penjualan yang optimal maka dibutuhkan optimasi penjualan. Salah satu model matematika yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah optimisasi adalah program linear [5][6]. Memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan bergantung pada sejumlah variabel keputusan. Selanjutnya untuk pengoptimalan keuntungan penjualan kopi di Awie Coffee Medan maka peneliti menggunakan Metode *Branch And Bound* dengan tujuan menemukan solusi dari masalah program linear dikarenakan hasil yang didapat dalam upaya menemukan solusi dari kendala optimasi lebih baik serta lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya [7][8].

Metode *Branch And Bound* berdefinisi yaitu salah satu upaya dengan tujuan pemecahan solusi untuk mendapat hasil ideal yang digunakan pada program langsung lalu menghasilkan faktor pilihan angka [9]. Dapat diketahui bahwa metode ini membatasi susunan ideal lalu menghasilkan bilangan pecahan dengan membuat cabang atas dan bawah untuk setiap variabel pilihan yang memiliki nilai parsial maka tidak lain adalah nilai bulat untuk setiap batasan akan membuat cabang lain [10].

2. Tinjauan Pustaka

Sebelum memulai penelitian ini, peneliti sudah menelusuri beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Berikut hasil penelitian terdahulu yang ditemukan oleh peneliti dengan menggunakan metode *Branch And Bound*:

Penelitian yang dilakukan oleh Monalisa A. Ismail, Novianita Achmad, Sri Lestari Mahmud dengan judul "Analisis Sensitivitas Dalam Optimasi Keuntungan Produksi Kue Ulang Tahun Dengan Metode *Branch And Bound*" (Studi Kasus: Mikalla Bakery di Gorontalo) Tahun 2022. Menunjukkan bahwa dengan penerapan metode *Branch And Bound*, toko kue Mikalla Bakery mengalami peningkatan keuntungan sebesar 3,40% setiap bulannya atau sebesar Rp 38.433.000. Hasil analisis sensitivitas yaitu keuntungan akan tetap berada pada kondisi optimal apabila usaha kue ulang tahun di Mikalla Bakery mengikuti perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan fungsi kendala berdasarkan dengan batas atas (*upper bound*) dan batas bawah (*lowerbound*) sesuai dengan output yang telah dihasilkan menggunakan *software POM-QM* [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Nintia Litano dan Endang Suhendar dengan judul "Optimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Algoritma *Branch And Bound*" (Studi Kasus: Pt XYZ di Jl. Raya Cileungsi-Jonggol, Kecamatan Cileungsi, Kabupaten Bogor) Tahun 2020. Menyatakan bahwa Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software QM for Windows*, diketahui bahwa penentuan jumlah produksi dengan menggunakan algoritma *Branch And Bound* memberikan peningkatan keuntungan sebesar 36.5% dibandingkan dengan keuntungan PT.XYZ sebelumnya [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Azzahra, Fatimah Khilaliyah, Rianita Puspa Sari, dan Muhammad Dhika Rahma dengan judul "Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Metode *Branch And Bound* Dan *Cutting Plane*" (Studi Kasus: Pabrik tahu pak yayat jl KH. Agus Salim Kp Bulak Slamet No. 98 RT/RW 006/008 Kelurahan Bekasi Jaya, Kecamatan Bekasi Timur. Kota Bekasi Jawa Barat) Tahun 2021. Menyatakan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah pengoptimalan jumlah produksi tahu dengan dialokasikan sumber daya tepat untuk mencapai keuntungan maksimum, dimana keuntungan yang di dapat dengan metode *Branch And Bound* Rp 1. 872.000 dan *cutting plane* 1.886.500, ini berarti metode *cutting plane* lebih efisien untuk digunakan [13].

Penelitian ini penting dilakukan karena untuk mengetahui penerapan metode *Branch And Bound* untuk mengoptimalkan keuntungan hasil penjualan kopi di Awie Coffee Medan selama 1 bulan, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yakni penelitian ini menggunakan enam variabel dalam penerapan metode *Branch And Bound* yang di ambil dari jenis-jenis varian penjualan kemudian hasil analisis juga diperkuat dengan bantuan analisis *Software POM* dalam analisis perhitungan, sehingga penelitian ini tidak hanya menuntaskan masalah yang ada tentang penentuan jumlah penjualan pada setiap varian yang paling optimal akan tetapi juga menuntaskan kendala tentang hasil penjualan yang maksimal dari hasil penjualan. Dengan menggunakan *Software POM* ini hasil perhitungan dapat mencapai keuntungan dan hasil penjualan yang optimal dan meminimalisir kerugian.

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan variabel yang terdiri dari variabel keputusan, dinyatakan dengan:

x_1 = Jumlah *Arabica Grade 1* yang dijual dalam satu periode tertentu.

x_2 = Jumlah *Tokyo Drift* yang dijual dalam satu periode tertentu.

x_3 = Jumlah *Italy Super Crema* yang dijual dalam satu periode tertentu.

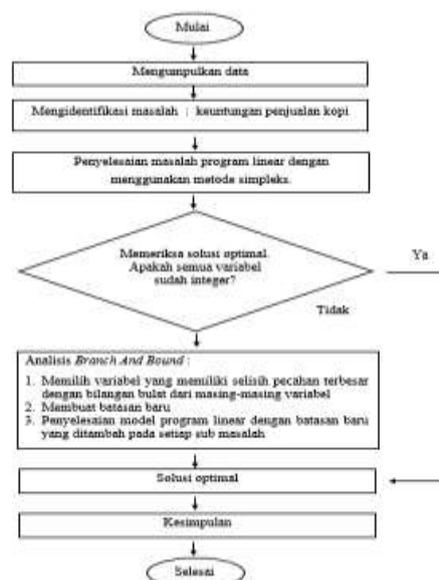
x_4 = Jumlah *New York Gold* yang dijual dalam satu periode tertentu.

x_5 = Jumlah *Paris Magic* yang dijual dalam satu periode tertentu.

x_6 = Jumlah *Espresso Bold* yang dijual dalam satu periode tertentu.

Penelitian ini menggunakan Metode *Branch And Bound* untuk memaksimalkan keuntungan di Awie Coffee Medan, Mengolah data dengan Metode *Branch And Bound* dengan tahap:

- 1) Menyelesaikan model program linear menggunakan metode simpleks.
- 2) Memeriksa solusi optimal, jika variabel basis *integer* maka solusi optimal telah dicapai, namun apabila belum bernilai *integer* maka akan dilanjutkan pada langkah c.
- 3) Memilih variabel yang memiliki selisih pecahan terbesar dengan bilangan bulat dari masing-masing variabel untuk dijadikan percabangannya ke dalam sub-masalah.
- 4) Membuat batasan baru
- 5) Menyelesaikan model program linear dengan batasan baru yang ditambahkan pada setiap sub-masalah. Apabila solusi yang diharapkan sudah bernilai *integer* maka kembali ke langkah d, namun apabila belum bernilai *integer* maka kembali ke langkah c.
- 6) Jika solusi dari salah satu sub masalah tersebut bernilai *integer* dan solusi lainnya tidak fisibel maka percabangan berhenti
- 7) Memilih solusi optimal. Jika ada beberapa sub-masalah yang memiliki solusi bernilai *integer*, maka dapat dipilih solusi yang memiliki nilai z terbesar jika fungsi tujuan adalah maksimum dan dipilih z terkecil jika fungsi tujuan adalah minimum [14][15][16].



Gambar 1. Alur metode penelitian menggunakan metode *Branch And Bound*

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Berikut merupakan jenis – jenis kopi dan faktor produksi yang digunakan pada menu kopi di Awie Coffee Medan.

1. Jenis – jenis kopi

- x_1 = Arabica Grade 1
- x_2 = Tokyo Drift
- x_3 = Italy Super Crema
- x_4 = New York Gold
- x_5 = Paris Magic
- x_6 = Espresso Bold

2. Faktor Produksi Kopi

Awie Coffee menyediakan beberapa bahan baku, tempat penyajian, dan tenaga kerja seperti yang ditunjukkan pada data berikut ini:

a. Bahan Baku

Tabel 1. Bahan Baku Pembuatan Kopi

Jenis Bahan Baku	Arabica Grade 1	Tokyo Drift	Italy Super Crema	New York Gold	Paris Magic	Espresso Bold
Kopi Arabica	0,1 kg	0,9 kg	0,7 kg	0,5 kg	0,3 kg	-
Kopi Robusta 1	-	0,1 kg	0,3 kg	0,25 kg	0,7 kg	0,5 kg
Kopi Robusta 2	-	-	-	0,25 kg	-	0,5 kg

b. Biaya Operasional

Tabel 2. Biaya Operasional Selama Sebulan

No	Jenis Kopi	Biaya Modal Kopi	Harga Jual	Keuntungan / kemasan	Jumlah penjualan maksimal/bulan	Keuntungan penjualan/bulan
1	x_1	Rp 210000	Rp 220000	Rp 10000	100 Kg	Rp 2000000
2	x_2	Rp 190000	Rp 200000	Rp 10000	10 Kg	Rp200000
3	x_3	Rp 180000	Rp 180000	Rp 10000	200 Kg	Rp 2000000
4	x_4	Rp 150000	Rp 160000	Rp 10000	50 Kg	Rp 500000
5	x_5	Rp 120000	Rp 135000	Rp 15000	80 Kg	Rp 1200000
6	x_6	Rp 100000	Rp 110000	Rp 10000	50 Kg	Rp 500000

c. Tenaga Kerja

Awie Coffee mempunyai 10 orang tenaga kerja yang dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Pada Pembuatan Kopi

Jenis Kopi	Kebutuhan Tenaga Kerja
x_1	2
x_2	1
x_3	2
x_4	2
x_5	2
x_6	1

d. Penyajian Tempat

Penyajian tempat berbentuk *cup* plastik yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Penyajian Tempat yang dibutuhkan pada kopi

Jenis Kopi	Kebutuhan plastic packing/bulan
X ₁	105 pcs
X ₂	10 pcs
X ₃	205 pcs
X ₄	55 pcs
X ₅	95 pcs
X ₆	50 pcs

e. Persediaan Bahan Baku

Berikut merupakan persediaan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kopi selama satu bulan.

Tabel 5. Persediaan Bahan Baku dalam Sebulan

Jenis Bahan Baku	Persediaan Bahan Baku Per Bulan
Kopi Arabica	300 Kg
Kopi Robusta 1	170 Kg
Kopi Robusta 2	50 Kg
Plastick Packing	520 pcs

4.2 Olah data

a. Pembentukan Data ke dalam Model Matematika

Persamaan 1 :

Memaksimalkan : $Z = 2.000.000x_1 + 200.000x_2 + 2000.000x_3 + 500.000x_4 + 1200.000x_5 + 500.000x_6$

Persamaan 2 :

Dengan kendala,

$$100x_1 + 9x_2 + 140x_3 + 25x_4 + 24x_5 \leq 300$$

$$x_2 + 60x_3 + 12,5x_4 + 56x_5 + 25x_6 \leq 170$$

$$12,5x_4 + 25x_6 \leq 50$$

$$105x_1 + 10x_2 + 205x_3 + 55x_4 + 95x_5 + 50x_6 \leq 520$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + x_6 \leq 10$$

$$x_j \geq 0$$

di mana,

$x_1 = Arabica Grade 1$

$x_2 = Tokyo Drift$

$x_3 = Italy Super Crema$

$x_4 = New York Gold$

$x_5 = Paris Magic$

$x_6 = Espresso Bold$

b. Penyelesaian Masalah Program Linier dengan Metode Simpleks

1. Mengubah fungsi tujuan dan kendala

Nilai kanan (NK) pada fungsi tujuan harus bernilai nol. Fungsi kendala dengan tanda " \leq " harus diubah ke bentuk " $=$ " dengan menambahkan variable *slack/surplus*. Variable *slack/surplus* disebut juga variable dasar.

Memaksimalkan,

$$Z - 2.000.000x_1 - 200.000x_2 - 2000.000x_3 - 500.000x_4 - 1200.000x_5 - 500.000 = 0$$

Fungsi kendala,

$$100x_1 + 9x_2 + 140x_3 + 25x_4 + 24x_5 \leq 300$$

$$x_2 + 60x_3 + 12,5x_4 + 56x_5 + 25x_6 \leq 170$$

$$12,5x_4 + 25x_6 \leq 50$$

$$105x_1 + 10x_2 + 205x_3 + 55x_4 + 95x_5 + 50x_6 \leq 520$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + x_6 \leq 10$$

$$x_j \geq 0$$

x_j adalah variable *slack*

2. Menyusun persamaan – persamaan ke dalam table

Tabel 6. Tabel Awal Simpleks

Vb	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Nk
Z	1	-	-200000	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
		2.000000		2000.000	500.000	1200.000	500.000							
S1	0	100	9	140	25	24	0	1	0	0	0	0	0	300
S2	0	0	1	60	12,5	56	25	0	1	0	0	0	0	170
S3	0	0	0	0	12,5	0	25	0	0	1	0	0	0	50
S4	0	105	10	205	55	95	50	0	0	0	1	0	0	520
S5	0	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	1	10

Tabel 7. Tabel Baru Simpleks

Vb	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	S1	S2	S3	S4	S5	Nk
Z	1	0	-20000	800000	0	-720000	-500000	20000	0	0	0	0	6000000
X1	0	1	0,09	1,4	0,25	0,24	0	0,01	0	0	0	0	3
S2	0	0	1	60	12,5	56	25	0	1	0	0	0	170
S3	0	0	0	0	12,5	0	25	0	0	1	0	0	50
S4	0	0	0,55	58	28,75	69,8	50	-1,05	0	0	1	0	205
S5	0	0	0,82	-0,8	1,5	1,52	1	-0,02	0	0	0	1	4

4.3 Menghitung Nilai Variabel Keputusan Menggunakan *Software POM For Windows*

Karena masih terdapat nilai negatif pada baris fungsi tujuan maka akan dilakukan perbaikan, iterasi berhenti pada nilai baris tidak ada yang bernilai negatif. Untuk itu diperlukan *Software POM For Windows* sehingga perhitungan yang dihasilkan akan lebih maksimal.

Variable	Status	Value
X1	Basic	2,6842
X2	NONBasic	0
X3	NONBasic	0
X4	NONBasic	0
X5	Basic	1,3158
X6	Basic	2
slack 1	NONBasic	0
slack 2	Basic	46,3158
slack 3	NONBasic	0
slack 4	Basic	13,1579
slack 5	NONBasic	0
slack 6	Basic	78,6842
Optimal Value (Z)		7947369,0

Gambar 2. Solusi hasil dari iterasi

Hasil iterasi yang di dapatkan menggunakan *Software POM For Windows*:
 $x_1 = 2,6842$

$$\begin{aligned}x_2 &= 0 \\x_3 &= 0 \\x_4 &= 0 \\x_5 &= 1,3158 \\x_6 &= 2\end{aligned}$$

Dari hasil di atas maka Awie Coffee mendekati penjualan yang optimal, namun keuntungan yang dihasilkan belum optimal, agar keuntungan yang dihasilkan dapat optimal maka Awie Coffee harus menambah penjualan *Arabica Grade 1* yang awalnya 100 kg menjadi 102,6482, *Tokyo Drift* tetap di 10 Kg, *Italy Super Crema* tetap di 200, *New York Gold* tetap di 50 Kg, *Paris Magic* yang awalnya 80 Kg menjadi 81,3158 dan *Espresso Bold* yang awalnya 50 Kg menjadi 52 Kg, untuk mencapai keuntungan maksimal sebesar Rp. 7.947.369.

4.4 Analisis Metode *Branch And Bound*

Langkah awal yaitu menentukan batas atas (BA) dan batas bawah (BB). Hasil yang diperoleh sebelumnya yaitu $x_1 = 102,6482$, $x_2 = 10$ Kg, $x_3 = 200$ Kg, $x_4 = 50$ Kg, $x_5 = 81,3158$ Kg dan $x_6 = 52$ Kg. dan $Z = \text{Rp } 7.947.369$ yang menjadi batas atas (BA). Sedangkan yang menjadi batas bawah (BB) yaitu $x_1 = 102$, $x_2 = 10$ Kg, $x_3 = 200$ Kg, $x_4 = 50$ Kg, $x_5 = 81$, dan $x_6 = 52$ Kg. dan $Z = \text{Rp } 7886101$. Selanjutnya yaitu memilih variabel keputusan untuk di cabangkan yaitu pada x_1 sebesar 102, maka $x_1 \geq 103$ menjadi sub-masalah 1 $x_1 \leq 102$ menjadi sub-masalah 2. Telah dihasilkan nilai variabel keputusan dari sub-masalah 1 dan 2, apabila masih ada yang bernilai pecahan maka pencabangan (*branch*) terus dilanjutkan. Proses pencabangan ini dilanjutkan hingga semua nilai variabel keputusan bernilai bulat dan fisibel. Proses pencabangan sebagai berikut:

1. Sub Masalah 1

Memaksimalkan :

$$Z = 2.000.000x_1 + 200.000x_2 + 2000.000x_3 + 500.000x_4 + 1200.000x_5 + 500.000x_6$$

Persamaan 2 :

Dengan kendala,

$$100x_1 + 9x_2 + 140x_3 + 25x_4 + 24x_5 \leq 300$$

$$x_2 + 60x_3 + 12,5x_4 + 56x_5 + 25x_6 \leq 170$$

$$12,5x_4 + 25x_6 \leq 50$$

$$105x_1 + 10x_2 + 205x_3 + 55x_4 + 95x_5 + 50x_6 \leq 520$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + x_6 \leq 10$$

$$x_1 \geq 103 \text{ (Merupakan kendala baru)}$$

$$x_j \geq 0$$

2. Sub Masalah 2

Memaksimalkan :

$$Z = 2.000.000x_1 + 200.000x_2 + 2000.000x_3 + 500.000x_4 + 1200.000x_5 + 500.000x_6$$

Persamaan 2 :

Dengan kendala,

$$100x_1 + 9x_2 + 140x_3 + 25x_4 + 24x_5 \leq 300$$

$$x_2 + 60x_3 + 12,5x_4 + 56x_5 + 25x_6 \leq 170$$

$$12,5x_4 + 25x_6 \leq 50$$

$$105x_1 + 10x_2 + 205x_3 + 55x_4 + 95x_5 + 50x_6 \leq 520$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + x_6 \leq 10$$

$$x_1 \leq 102 \text{ (Merupakan kendala baru)}$$

$$x_j \geq 0$$

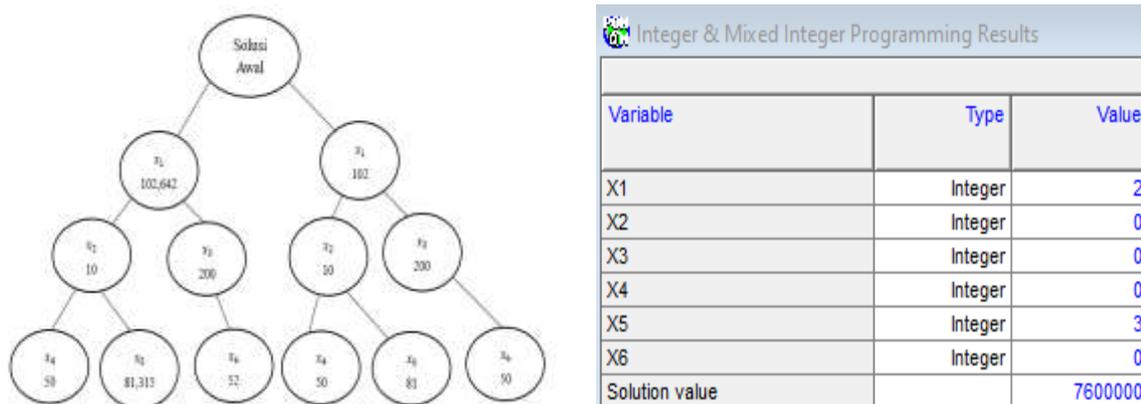
Dengan metode simpleks maka solusi yang di dapatkan yaitu:

Solusi Sub Masalah 1

Dinyatakan tidak ditemukan solusi yang layak (*No feasible*)

Solusi Sub Masalah 2

$$x_1 = 103, x_2 = 10 \text{ Kg}, x_3 = 200 \text{ Kg}, x_4 = 50 \text{ Kg}, x_5 = 80 \text{ Kg}, x_6 = 52 \text{ Kg. dan } Z = \text{Rp } 6.000.000$$



Gambar 3. Diagram dan Hasil akhir Metode *Branch And Bound* dengan Software POM For Windows

Dihasilkan dari sub-masalah 1 yaitu tidak memiliki solusi layak dan tidak bisa di cabangkan lagi sementara untuk sub-masalah 2 menghasilkan nilai solusi yang optimal namun belum menjadi solusi yang terbaik. Dari kelebihan kegunaan metode *Branch And Bound* Sendiri yakni memiliki solusi optimal lebih dari satu sehingga kita dapat memilih solusi mana yang paling optimal, maka percabangan melalui sub-masalah 2 boleh dicabangkan lagi ataupun tidak. Berdasarkan penggunaan metode *Branch And Bound*, solusi paling terbaik yang dipilih agar mencapai keuntungan yang optimal Awie Coffee harus menjual *Arabica Grade 1* yang awalnya 100 kg menjadi 102, *Tokyo Drift* tetap 10 Kg, *Italy Super Crema* tetap 200 Kg, *New York Gold* tetap di 50 Kg, *Paris Magic* yang awalnya 80 Kg menjadi 83 Kg dan *Espresso Bold* tetap 50 Kg untuk mencapai keuntungan maksimal sebesar Rp. 7.600.000. Yang Mula-mula pihak Awie Coffee menggunakan sistem perkiraan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 6.500.000 sekarang naik sebesar 16,92 %.

4.5 Pembahasan

Dengan menggunakan enam variabel keputusan tentang jenis varian yang menjadi produk penjualan yaitu *Arabica Grade 1*, *Tokyo Drift*, *Italy Super Crema*, *New York Gold*, *Paris Magic*, *Espresso Bold*, menggunakan metode *Branch And Bound* dari hasil yang didapatkan maka Awie Coffee mendekati penjualan yang optimal, namun keuntungan yang dihasilkan belum optimal, agar keuntungan yang dihasilkan dapat optimal maka Awie Coffee harus menambah penjualan *Arabica Grade 1* yang awalnya 100 kg menjadi 102,6482, *Tokyo Drift* tetap di 10 Kg, *Italy Super Crema* tetap di 200, *New York Gold* tetap di 50 Kg, *Paris Magic* yang awalnya 80 Kg menjadi 81,3158 dan *Espresso Bold* yang awalnya 50 Kg menjadi 52 Kg, untuk mencapai keuntungan maksimal sebesar Rp. 7.947.369. Berdasarkan penggunaan metode *Branch And Bound*, solusi paling terbaik yang dipilih agar mencapai keuntungan yang optimal Awie Coffee harus menjual *Arabica Grade 1* yang awalnya 100 kg menjadi 102, *Tokyo Drift* tetap 10 Kg, *Italy Super Crema* tetap 200 Kg, *New York Gold* tetap di 50 Kg, *Paris Magic* yang awalnya 80 Kg menjadi 83 Kg dan *Espresso Bold* tetap 50 Kg untuk mencapai keuntungan maksimal sebesar Rp. 7.600.000. Yang Mula-mula pihak Awie Coffee menggunakan sistem perkiraan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 6.500.000 sekarang naik sebesar 16,92 %. dimana hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian [12][9][10][14][15].

5. Simpulan

Setelah peneliti melakukan perhitungan menggunakan metode *Branch And Bound* dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan keuntungan di Awie Coffee menjadi lebih optimal. Hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode *Branch And Bound* yaitu Rp 7.600.000 yang semula dengan sistem perkiraan memiliki keuntungan sebesar Rp 6.500.000, keuntungan mengalami kenaikan sebesar 16,92 %. Sesuai dengan kesimpulan penelitian ini, peneliti menyarankan untuk sebaiknya penjualan di Awie Coffee Medan selaras dengan optimasi keuntungan pada penjualan kopi dengan memanfaatkan metode *Branch And Bound* dan bagi

peneliti selanjutnya bisa menambah variabel keputusan dalam analisis yang sama dan metode lainnya untuk membandingkan masalah pengoptimalan yang sesuai dengan permasalahan.

Daftar Referensi

- [1] D. S. Hastuti, "Robusta , Karena Kopi Robusta Rasanya Lebih Pahit , Sedikit Asam Dan Mengandung Kafein Lebih," *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, vol. 3, No. 2, pp. 9–11, 2018.
- [2] D. S. Hastuti, "Kandungan Kafein Pada Kopi Dan pengaruh terhadap Tubuh," *Inst. Teknol. Sepuluh Nop*, vol.3, No. 2, pp. 9–11, 2018.
- [3] S. Irwanti, "Warung Kopi dan Gaya Hidup Modern," *J. Al-Khitabah*, vol. III, no. 1, pp. 33–47, 2017.
- [4] R. F. Sari, R. Aprilia, and H. P. Rollingka, "Optimisasi Keuntungan Penjualan Kopi di Warung Bandar Kopi Deli Serdang dengan Metode Cutting Plane," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 316–323, 2022, doi: 10.33379/gtech.v6i2.1698.
- [5] H. H. Lubis, S. Dur, H. Cipta, and P. Produksi, "OPTIMASI PRODUKSI BANDREK DENGAN PENERAPAN METODE GOAL PROGRAMMING," *J. Marit. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 202-206, 2021.
- [6] A. Marzukoh, "Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Dengan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks (Studi Kasus UKM Fahmi Mandiri Lampung Selatan)," *Repository*, vol. 1, no. 2, pp. 1–86, 2017, [Online]. Available: <http://repository.radenintan.ac.id/749/>
- [7] T. G. Angeline, "PENERAPAN METODE *BRANCH AND BOUND* DALAM MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI OPTIMUM PADA CV. XYZ," *Saintia Mat.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–145, 2014.
- [8] W. Nur and N. M. Abdal, "Penggunaan Metode *Branch And Bound* dan Gomory Cut dalam Menentukan Solusi *Integer* Linear Programming," *Jurnal Saintifik*, vol. 2, No. 1, pp. 09-15, 2016.
- [9] A. Akram, A. Sahari, and A. I. Jaya, "OPTIMALISASI PRODUKSI ROTI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND* (Studi Kasus Pada Pabrik Roti Syariah Bakery, Jl. Maleo, Lrg.VIII No. 68 Palu)," *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 13, no. 2, pp. 98–107, 2016, doi: 10.22487/2540766x.2016.v13.i2.7209.
- [10] P. T. Arma and A. Abadi, "*Integer* Programming Dengan Metode *Branch And Bound* Dalam Optimasi Jumlah Produksi Setiap Jenis Roti Pada Pt. Arma Anugerah Abadi," *Karismatika*, vol. 6, no. 3, pp. 20–29, 2020.
- [11] M. Ismail, N. Achmad, and S. L. Mahmud, "Analisis Sensitivitas dalam Optimasi Keuntungan Produksi Kue Ulang Tahun dengan Metode *Branch And Bound*," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 282–291, 2022, doi: 10.34312/euler.v10i2.15307.
- [12] N. Litano and E. Suhendar, "OPTIMALISASI KEUNTUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *BRANCH AND BOUND* PADA PT XYZ," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [13] B. T. Syahputra, R. S. Lubis, and H. Cipta, "Maksimasi Keuntungan Layanan Jasa Be Clean Laundry Dengan Menerapkan Metode *Branch And Bound*," *Zeta - Math J.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–5, 2021, doi: 10.31102/zeta.2021.6.2.1-5.
- [14] T. G. Angeline, "Penerapan Metode *Branch And Bound* Dalam Menentukan Jumlah Produksi Optimum Pada Cv. Xyz," *Saintia Mat.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–145, 2014.
- [15] W. Hartono, A. D. Y. A. Putri, and Sugiyarto, "*Integer* Programming dengan Pendekatan Metode *Branch And Bound* untuk Optimasi Sisa Material Besi (Waste) pada Plat Lantai (Studi Kasus : Pasar Elpabes Banjarsari Surakarta)," *Matriks Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 86–92, 2014.
- [16] N. Nari, "*Integer* Programming Dengan Pendekatan Metode Branchand Bound," *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL* Vol. 2 No. 2, pp. 55-61, 2013, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/129870-ID-integer-programming-dengan-pendekatan-me.pdf>