

IMPLEMENTASI METODE GOAL PROGRAMMING UNTUK OPTIMASI PRODUKSI KOPI PADA UMKM KOPI NAKA

Nurul Hidayat^{a*}, Rizha Nurul Hidayah^b, Alya Ramadani^c, Nailla Mariana^d, Nabila^e, Usman Ali^f, Edowardus^g

^a Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; nurul.hidayat8910@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^b Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; rizhanurul86914@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^c Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; alyarrmdn06@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^d Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; nailamariana30@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^e Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; nabbilasyb21@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^f Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; usmandeckerz@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

^g Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Jurusan Manajemen; edowardus10@gmail.com, Universitas Borneo Tarakan; Jl. Amal Lama No. 1, Kelurahan Pantai Amal, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

* Penulis Korespondensi: Nurul Hidayat

ABSTRACT

Kopi Naka is a micro, small, and medium enterprise (MSME) operating in the coffee beverage sector, located in Tarakan, North Kalimantan. Kopi Naka produces several signature iced coffee variants, namely Naka (Milk Coffee), Naren (Palm Sugar), Namel (Caramel), Nalla (Vanilla), Nacho (Chocolate), and Nalo (Milo). In its daily operations, production quantities are still determined based on estimated demand, which often leads to suboptimal results. This study aims to optimize the production of Kopi Naka's signature menu using the goal programming method with the assistance of the POM-QM version 5.2 software. The objectives to be achieved include fulfilling the targeted production quantity, minimizing production costs, and maximizing profits. The optimization results indicate that all priority goals can be optimally achieved. The production capacity target of 1,400 cups per month can be met through a recommended production combination of 1,355 cups for the Naka variant and 45 cups for the Nacho variant. Through this production combination, Kopi Naka MSME can achieve an optimal profit target of IDR 3,245,000 per month, with an efficient production cost utilization of IDR 11,200,000 per month (achieving a savings of IDR 40,000 from the total estimated cost constraint of IDR 11,240,000).

Keywords: Goal Programming; Optimization; Coffee Production; Production Optimization; Production Planning; MSME; POM QM

Abstrak

Kopi Naka merupakan salah satu usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang bergerak di bidang minuman kopi, berlokasi di Tarakan, Kalimantan Utara. Kopi Naka memproduksi berbagai varian menu *signature ice coffee*, yaitu Naka (Kopi Susu), Naren (Aren), Namel (Caramel), Nalla (Vanilla), Nacho (Chocolate), dan Nalo (Milo). Dalam operasionalnya, penentuan jumlah produksi masih dilakukan berdasarkan perkiraan permintaan sehingga kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan produksi menu *signature* Kopi Naka dengan metode *goal programming* dengan bantuan aplikasi POM-QM versi 5.2, guna memenuhi target produksi, meminimalkan biaya produksi, serta memaksimalkan keuntungan. Hasil optimasi menunjukkan bahwa seluruh tujuan prioritas dapat terpenuhi secara optimal. Target kapasitas

produksi sebesar 1.400 cup per bulan dapat dipenuhi melalui kombinasi produksi optimal yang terdiri atas 1.355 cup varian Naka dan 45 cup varian Nacho. Melalui kombinasi produksi tersebut, UMKM Kopi Naka dapat mencapai target keuntungan optimal sebesar Rp 3.245.000 per bulan, dengan serapan biaya produksi yang efisien sebesar Rp 11.200.000 per bulan (mencapai penghematan sebesar Rp 40.000 dari total estimasi batasan biaya Rp 11.240.000).

Kata Kunci: Goal Programming; Optimasi; Optimasi Produksi; UMKM; POM QM

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa konsumsi kopi per kapita masyarakat Indonesia meningkat dari 1,0 kg per tahun pada 2013 menjadi 1,8 kg per tahun pada 2023 [16]. Seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap minuman berbasis kopi, usaha mikro kecil menengah (UMKM) di bidang kopi semakin berkembang pesat di berbagai daerah, termasuk di Kalimantan Utara. Kopi Naka adalah salah satu UMKM yang bergerak di bidang minuman kopi dan berlokasi di Tarakan, Kalimantan Utara. Kopi Naka menyediakan berbagai varian menu signature ice coffee yang menjadi andalan, yaitu Naka (Kopi Susu), Naren (Aren), Namel (Caramel), Nalla (Vanilla), Nacho (Chocolate), dan Nalo (Milo).

Dalam kegiatan operasionalnya, Kopi Naka masih menentukan jumlah produksi berdasarkan perkiraan permintaan dari penjualan sebelumnya. Pendekatan ini dianggap kurang optimal karena tidak mempertimbangkan secara sistematis berbagai faktor seperti biaya produksi, ketersediaan bahan baku, dan target keuntungan secara bersamaan. Pendekatan yang hanya mengandalkan perkiraan permintaan tanpa mempertimbangkan faktor-faktor tersebut secara simultan berisiko menimbulkan kelebihan produksi pada varian tertentu dan kekurangan pada varian lain, sehingga kurang efektif dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas. Sebagai produsen, Kopi Naka berupaya memenuhi permintaan konsumen dengan tetap menekan biaya produksi, mengelola ketersediaan bahan baku, dan memaksimalkan keuntungan. Pemenuhan produksi setiap varian, minimalisasi biaya produksi, pengelolaan ketersediaan bahan baku, dan maksimalisasi keuntungan merupakan permasalahan optimasi yang perlu diselesaikan secara terpadu.

Masalah optimasi adalah masalah yang melibatkan pencarian nilai terbaik dari suatu fungsi tujuan, baik dengan cara memaksimalkan maupun meminimalkan nilai tersebut. Goal programming adalah teknik optimasi yang digunakan untuk menangani masalah dengan beberapa tujuan sekaligus [7]; [13]. Setiap tujuan dinyatakan sebagai batasan tujuan (goal constraint) dengan mempertimbangkan penyimpangan dari setiap tujuan tersebut. Variabel deviasi digunakan untuk mengukur sejauh mana target tujuan yang diinginkan tercapai. Fungsi tujuan ini kemudian dimasukkan sebagai batasan, dan hasil optimal diperoleh melalui proses formulasi dan penyelesaian masalah.

Penelitian mengenai optimasi produksi menggunakan goal programming telah banyak dilakukan oleh para peneliti, dengan objek yang beragam seperti optimasi produksi roti, keripik singkong, minuman, dan produk makanan lainnya [9]; [10]; [14]; [8]; [15]; [11]. Selain metode goal programming, berbagai pendekatan optimasi lain juga telah diterapkan pada UMKM di wilayah Tarakan, antara lain metode simpleks untuk optimalisasi keuntungan penjualan produk UMKM [2] serta penggunaan POM-QM untuk pengelolaan persediaan bahan baku [3]; [4]. Di samping itu, optimalisasi distribusi melalui pendekatan manajemen rantai pasok [5] dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode EOQ [5] juga telah diterapkan pada UMKM lokal Tarakan. Penelitian-penelitian tersebut secara konsisten memperoleh solusi optimal dengan nilai penyimpangan (deviasi) pada seluruh kendala sasaran mencapai atau mendekati nol; sebagai contoh, penelitian optimasi produksi suwar-suwir pada Pabrik Sari Rasa Jember [8] berhasil menentukan kombinasi jumlah produksi tiap varian rasa beserta alokasi biaya produksinya sehingga seluruh target perencanaan produksi tercapai tanpa penyimpangan. Meskipun demikian, penerapan goal programming pada UMKM di wilayah Tarakan masih terbatas pada aspek pengelolaan persediaan bahan baku dan distribusi [3]; [4]; [5], sedangkan optimasi kombinasi produksi multi-varian pada UMKM minuman kopi berbasis goal programming belum pernah dilakukan. Kekosongan inilah yang mendorong penelitian ini untuk menjawab permasalahan yang dihadapi Kopi Naka, di mana metode goal programming belum pernah diterapkan sebelumnya dalam merencanakan produksi yang optimal.

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan produksi menu signature ice coffee Kopi Naka dengan menggunakan metode goal programming dan bantuan aplikasi POM QM versi 5.2, dengan harapan dapat

membantu UMKM Kopi Naka dalam meningkatkan efisiensi produksi dan keuntungan secara bersamaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi UMKM lain, khususnya di sektor minuman kopi, dalam merencanakan produksi secara lebih sistematis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan pemilik UMKM Kopi Naka yang berlokasi di Tarakan, Kalimantan Utara. Data yang digunakan merupakan data primer yang meliputi jenis menu signature ice coffee, estimasi jumlah produksi per bulan, biaya produksi per cup, batas maksimal biaya bahan baku per bulan, kapasitas produksi, harga jual, serta target keuntungan. Menu yang diteliti terdiri dari enam varian, yaitu Naka (Kopi Susu), Naren (Aren), Namel (Caramel), Nalla (Vanilla), Nacho (Chocolate), dan Nalo (Milo). Langkah-langkah penelitian diuraikan sebagai berikut.

2.1. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan disimbolkan dengan x_j dengan $j = 1, 2, \dots, 6$ yang artinya terdapat 6 varian menu signature ice coffee yang diproduksi sebagai berikut:

x_1 : jumlah produksi Naka (Kopi Susu)

x_2 : jumlah produksi Naren (Aren)

x_3 : jumlah produksi Namel (Caramel)

x_4 : jumlah produksi Nalla (Vanilla)

x_5 : jumlah produksi Nacho (Chocolate)

x_6 : jumlah produksi Nalo (Milo)

Keenam varian tersebut dipilih sebagai variabel keputusan karena merupakan menu signature ice coffee yang menjadi produk andalan sekaligus kontributor utama penjualan Kopi Naka.

2.2. Pendefinisian Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai untuk optimasi produksi menu signature ice coffee pada Kopi Naka adalah sebagai berikut:

- Jumlah produksi total diupayakan memenuhi target kapasitas produksi yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 1.400 cup per bulan;
- Biaya produksi yang dibutuhkan tidak melebihi sumber daya yang tersedia dalam satu bulan (maksimal Rp 11.240.000);
- Kapasitas produksi (penggunaan bahan baku) tidak melebihi batas maksimal dalam satu bulan (1.400 cup); dan
- Keuntungan dari produksi mencapai target minimal yang ditetapkan setiap bulan (Rp 3.245.000).

2.3. Formulasi Batasan Tujuan

Batasan tujuan diformulasikan berdasarkan tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Tujuan memaksimalkan produksi setiap varian dinyatakan pada persamaan (1):

$$x_i + d_i - d_i = b_i$$

dengan x_i adalah jumlah produk ke- i yang diproduksi, b_i adalah nilai target produk ke- i , d_i^+ adalah variabel simpangan atas ke- i , dan d_i^- adalah variabel simpangan bawah ke- i . Sedangkan tujuan meminimalkan biaya produksi, meminimalkan kapasitas produksi, dan memaksimalkan keuntungan dinyatakan pada persamaan (2):

$$\sum a_i x + d_i - d_i = b_i$$

dengan x_j adalah variabel keputusan ke- j dan a_{ij} adalah koefisien variabel keputusan setiap x_j pada kendala ke- i , c_i adalah nilai target (biaya, kapasitas, atau keuntungan) yang ingin dicapai pada kendala ke- i , sedangkan d_i^+ dan d_i^- tetap menyatakan variabel simpangan atas dan simpangan bawah sebagaimana pada persamaan (1).

2.4. Formulasi Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang digunakan adalah fungsi meminimalkan penyimpangan yang tidak diinginkan berdasarkan tingkat prioritas (preemptive goal programming), yang dinyatakan pada persamaan (3):

$$Z = P_1d_1^- + P_2d_2^- + P_3d_3^+$$

dengan Z adalah total simpangan yang diminimalkan, P_1 , P_2 , dan P_3 adalah tingkat prioritas dari masing-masing tujuan, d^- adalah penyimpangan di bawah target (underachievement), dan d^+ adalah penyimpangan di atas target (overachievement). Pendekatan preemptive dipilih karena setiap tujuan memiliki bobot prioritas yang berbeda: pemenuhan kapasitas produksi sebagai Prioritas 1, pencapaian keuntungan sebagai Prioritas 2, dan efisiensi biaya sebagai Prioritas 3. Prioritas produksi ditempatkan pada tingkat pertama karena keterbatasan kapasitas menjadi faktor utama yang menentukan kemampuan UMKM dalam memenuhi permintaan pasar. Prioritas keuntungan ditempatkan pada tingkat kedua sebagai tujuan finansial utama perusahaan, sedangkan efisiensi biaya ditempatkan pada tingkat ketiga karena biaya masih dapat disesuaikan selama target produksi dan keuntungan telah tercapai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Input Data

Data yang digunakan pada tahap ini merupakan data primer hasil wawancara langsung dengan pemilik UMKM Kopi Naka. Data produksi yang harus dipenuhi dalam satu bulan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Produksi Menu Signature Ice Coffee Kopi Naka

| Variabel | Nama Menu Signature | Harga Jual (Rp) | Modal/Cup (Rp) | Keuntungan/Cup (Rp) | Estimasi Terjual/Bulan | Profit |
|-------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|------------------------|------------|
| X1 | Naka (Kopi susu) | 10.000 | 8.000 | 2.000 | 1.350 | 2.700.000 |
| X2 | Naren (Aren) | 15.000 | 8.000 | 7.000 | 15 | 105.000 |
| X3 | Namel (Caramel) | 18.000 | 8.000 | 10.000 | 10 | 100.000 |
| X4 | Nalla (Vanilla) | 18.000 | 8.000 | 10.000 | 10 | 100.000 |
| X5 | Nacho (Chocolate) | 20.000 | 8.000 | 12.000 | 10 | 120.000 |
| X6 | Nalo (Milo) | 20.000 | 8.000 | 12.000 | 10 | 120.000 |
| TOTAL | | 101.000 | 48.000 | 53.000 | 1.405 | 3.245.000 |
| Total Biaya | | | | | | 11.240.000 |

Data pada Tabel 1 digunakan untuk penentuan dan perhitungan formulasi batasan serta fungsi tujuan yang selanjutnya diselesaikan dengan bantuan aplikasi POM QM versi 5.2.

Enam variabel keputusan yang digunakan mengikuti varian menu signature ice coffee yang telah ditetapkan pada Subbab 2.1. Berdasarkan data pada Tabel 1, ditetapkan target spesifik yang menjadi acuan dalam formulasi model sebagai berikut:

- Produksi minimal untuk masing-masing varian menu dalam satu bulan adalah: Naka (Kopi Susu) 1.350 cup, Naren (Aren) 15 cup, Namel (Caramel) 10 cup, Nalla (Vanilla) 10 cup, Nacho (Chocolate) 10 cup, dan Nalo (Milo) 10 cup
- Total biaya produksi dalam satu bulan tidak boleh melebihi Rp 11.240.000
- Kapasitas produksi (total cup) dalam satu bulan tidak melebihi 1.400 cup; dan
- Keuntungan minimal yang harus dicapai dalam satu bulan adalah sebesar Rp 3.245.000.

Estimasi total penjualan berdasarkan data historis aktual pada Tabel 1 adalah sebesar 1.405 cup per bulan, sedangkan target kapasitas produksi yang digunakan dalam model optimasi ditetapkan sebesar 1.400 cup per bulan sebagai batas yang realistis dan dapat dicapai secara konsisten oleh UMKM. Demikian pula target keuntungan minimal sebesar Rp 3.245.000 ditetapkan berdasarkan rata-rata keuntungan aktual yang selama ini diperoleh UMKM, dan digunakan sebagai sasaran minimum yang harus dipertahankan dalam model optimasi.

3.2. Formulasi Batasan dan Fungsi Tujuan

Penentuan formulasi model *Goal Programming* pada penelitian ini didasarkan pada tiga target prioritas utama UMKM Kopi Naka, yaitu pencapaian target produksi, pencapaian target keuntungan, dan efisiensi biaya bahan baku. Variabel keputusan dalam model ini direpresentasikan sebagai berikut:

X_1 = Jumlah produksi Naka (Kopi Susu)

X_2 = Jumlah produksi Naren (Aren)

X_3 = Jumlah produksi Namel (Caramel)

X_4 = Jumlah produksi Nalla (Vanilla)

X_5 = Jumlah produksi Nacho (Chocolate)

X_6 = Jumlah produksi Nalo (Milo)

Berdasarkan prioritas tersebut, formulasi fungsi kendala (*goal constraints*) dan fungsi tujuan disusun sebagai berikut:

1. Fungsi Kendala (Goal Constraints)

Terdapat tiga kendala sasaran yang ingin dicapai secara bersamaan:

a. **Kendala Produksi (Prioritas 1):** Target produksi total yang diharapkan adalah 1.400 cup per bulan.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + d_1^- - d_1^+ = 1400$$

b. **Kendala Keuntungan (Prioritas 2):** Target keuntungan optimal yang diharapkan adalah Rp 3.245.000 per bulan.

$$2000x_1 + 7000x_2 + 10000x_3 + 10000x_4 + 12000x_5 + 12000x_6 + d_2^- - d_2^+ = 3245000$$

c. **Kendala Biaya Produksi (Prioritas 3):** Batasan maksimal alokasi modal/biaya produksi adalah Rp 11.240.000 per bulan.

$$8000x_1 + 8000x_2 + 8000x_3 + 8000x_4 + 8000x_5 + 8000x_6 + d_3^- - d_3^+ = 11240000$$

2. Fungsi Tujuan (Objective Function)

Fungsi tujuan dari *Goal Programming* ini adalah meminimalkan penyimpangan (deviasi) yang tidak diinginkan dari ketiga target di atas berdasarkan bobot prioritasnya. Penyimpangan yang tidak diinginkan meliputi kekurangan target produksi (d_1^-), kekurangan target keuntungan (d_2^-), dan kelebihan biaya pengeluaran (d_3^+). Hal tersebut menghasilkan fungsi tujuan meminimalkan:

$$Z = P_1 d_1^- + P_2 d_2^- + P_3 d_3^+$$

Keterangan:

Z = Total simpangan yang diminimalkan

P = Tingkat prioritas (*Priority*)

d^- = *Underachievement* (Penyimpangan di bawah target)

d^+ = *Overachievement* (Penyimpangan di atas target)

3.3. Penyelesaian dengan POM QM versi 5.2

Formulasi batasan dan fungsi tujuan selanjutnya dimasukkan ke dalam aplikasi POM QM versi 5.2. Dalam aplikasi POM QM, modul yang digunakan adalah *Goal Programming*. Variabel deviasi dituliskan sebagai d^- (penyimpangan negatif/minus) dan d^+ (penyimpangan positif/plus). Setelah memasukkan seluruh data, klik tombol *Solve* untuk memperoleh hasil optimal. Hasil perhitungan optimasi menggunakan POM QM versi 5.2 menunjukkan bahwa produksi setiap menu signature ice coffee telah mencapai kondisi optimal, sebagaimana ditunjukkan pada tampilan input dan output aplikasi POM QM versi 5.2 pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.

| Baris | Wt(d+) | Prt(d+) | Wt(d-) | Prt(d-) | Naka | Naren | Namel | Nala | Nacho | Nalo | RHS |
|------------|--------|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Produksi | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | = Min |
| Keuntungan | 0 | 0 | 1 | 2 | 2000 | 7000 | 10000 | 10000 | 12000 | 12000 | = Wt(d-) ... |
| Biaya | 1 | 3 | 0 | 0 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 80000 | = Wt(d-) ... |

Gambar 1. Tampilan Input Data pada POM QM versi 5.2

| Item | Naka | Naren | Namel | Nala | Nacho | Nalo | d-1 | d-2 | d-3 | d+1 | d+2 | d+3 | RHS |
|------------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-----|-----|------|-----|----------|
| Produksi | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1356 |
| Keuntungan | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 |
| Biaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72000 | -8000 | 0 | 1 | 8000 | 0 | -1 40000 |
| Priority 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Priority 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Item | Value |
|----------------------------|---------------------------|
| Decision variable analysis | |
| Naka | 1356 |
| Naren | 0 |
| Namel | 0 |
| Nala | 0 |
| Nacho | 45 |
| Nalo | 0 |
| Priority analysis | Nonachievement |
| Priority 1 | 0 |
| Priority 2 | 0 |
| Priority 3 | 0 |
| Constraint Analysis | |
| | RHS d+ (row i) d- (row i) |
| Produksi | 1400 0 0 |
| Keuntungan | 3245000 0 0 |
| Biaya | 11240000 0 40000 |

Gambar 2. Hasil Output (Solution) POM QM versi 5.2

3.4. Rekapitulasi Hasil Optimasi

Rekapitulasi hasil optimasi yang diperoleh menggunakan POM QM versi 5.2 disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Optimasi Goal Programming Kopi Naka

| Prioritas | Sasaran (Goal) | Target | Realisasi | d^- | d^+ |
|-----------|--------------------|----------------------|---------------|--------|-------|
| P1 | Kapasitas Produksi | 1.400 cup | 1.400 cup | 0 | 0 |
| P2 | Keuntungan | Rp 3.245.000 | Rp 3.245.000 | 0 | 0 |
| P3 | Biaya Produksi | \leq Rp 11.240.000 | Rp 11.200.000 | 40.000 | 0 |

| Nilai Variabel Keputusan Optimal | |
|----------------------------------|--------------|
| Variabel | Nilai (cup) |
| X_1 – Naka (Kopi Susu) | 1.355 |
| X_2 – Naren (Aren) | 0 |
| X_3 – Namel (Caramel) | 0 |
| X_4 – Nalla (Vanilla) | 0 |
| X_5 – Nacho (Chocolate) | 45 |
| X_6 – Nalo (Milo) | 0 |
| Total Produksi | 1.400 |

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil yang optimal dengan penjelasan sebagai berikut:

- Tujuan memenuhi target kapasitas produksi terpenuhi**, karena nilai simpangan bawah (d_1^-) dan simpangan atas (d_1^+) pada kendala produksi bernilai nol. Hal ini menunjukkan target kapasitas produksi dalam satu bulan berhasil dicapai secara tepat sasaran tanpa ada kekurangan maupun

kelebihan, yaitu sebanyak 1.400 cup. Adapun kombinasi produksi optimal yang disarankan agar target tersebut tercapai adalah dengan memfokuskan produksi pada menu Naka (Kopi Susu) sebanyak 1.355 cup dan Nacho (Chocolate) sebanyak 45 cup (hasil pembulatan), sementara varian lainnya tidak diprioritaskan dalam solusi ini. Hasil ini merupakan solusi matematis optimal berdasarkan model yang digunakan, dan tidak berarti bahwa varian lain harus dihentikan produksinya.

- b. **Tujuan memaksimalkan keuntungan terpenuhi**, karena nilai simpangan bawah (d_2^-) dan simpangan atas (d_2^+) pada kendala keuntungan bernilai nol. Hal ini menunjukkan bahwa dengan memproduksi 1.400 cup sesuai rekomendasi kombinasi di atas, keuntungan operasional UMKM Kopi Naka dalam satu bulan berhasil mencapai target maksimal yang optimal, yaitu sebesar Rp 3.245.000.
- c. **Tujuan meminimalkan biaya produksi terpenuhi**, karena nilai simpangan atas (d_3^+) bernilai 0, yang berarti tidak ada pembengkakan atau kelebihan biaya pengeluaran dari batas yang telah ditentukan. Sementara itu, nilai simpangan bawah (d_3^-) bernilai 40.000, yang menunjukkan terdapat sisa anggaran atau penghematan biaya produksi sebesar Rp 40.000. Sehingga, pengeluaran biaya produksi yang sebelumnya diestimasikan maksimal sebesar Rp 11.240.000 dapat diminimalkan dan diefisienkan menjadi Rp 11.200.000 per bulan.

Hasil optimasi menunjukkan bahwa model merekomendasikan fokus produksi hanya pada dua varian, yaitu Naka (Kopi Susu) dan Nacho (Chocolate), sementara empat varian lainnya memiliki nilai variabel keputusan nol. Hal ini terjadi karena kedua varian tersebut paling efisien dalam memenuhi seluruh target secara bersamaan: varian Naka mendominasi volume produksi sehingga target kapasitas 1.400 cup lebih mudah terpenuhi, sementara varian Nacho memiliki margin keuntungan tertinggi (Rp 12.000 per cup) sehingga berkontribusi signifikan dalam mencapai target keuntungan. Meskipun demikian, secara praktis UMKM Kopi Naka tetap dapat mempertahankan produksi varian lainnya guna menjaga keberagaman menu dan loyalitas pelanggan, dengan catatan total biaya dan kapasitas produksi tidak melampaui batasan yang telah ditetapkan dalam model. Hasil optimasi yang menghasilkan nilai nol pada beberapa varian tidak menunjukkan bahwa produk tersebut harus dihentikan produksinya. Hasil tersebut hanya menggambarkan solusi matematis terbaik berdasarkan tujuan dan batasan yang digunakan dalam model. Dalam praktiknya, keputusan produksi tetap perlu mempertimbangkan preferensi pelanggan, keberagaman produk, dan strategi pemasaran perusahaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data mengenai optimasi produksi *signature ice coffee* pada UMKM Kopi Naka menggunakan metode *goal programming* dengan bantuan aplikasi POM QM versi 5.2, dapat disimpulkan bahwa seluruh target prioritas perusahaan berhasil dicapai secara optimal. Tujuan pemenuhan kapasitas produksi berhasil dicapai tepat sasaran sebanyak 1.400 cup per bulan tanpa adanya kekurangan maupun kelebihan. Target produksi tersebut dapat terpenuhi melalui rekomendasi kombinasi produksi yang difokuskan pada varian Naka (Kopi Susu) sebanyak 1.355 cup dan varian Nacho (Chocolate) sebanyak 45 cup.

Melalui implementasi kombinasi produksi tersebut, UMKM Kopi Naka juga terbukti mampu memaksimalkan keuntungan operasionalnya hingga mencapai target sebesar Rp 3.245.000 per bulan. Selain itu, efisiensi dari segi pengeluaran turut tercapai dengan meminimalkan biaya produksi menjadi Rp 11.200.000 per bulan. Hal ini menunjukkan bahwa UMKM Kopi Naka berhasil mencegah pembengkakan dana dan melakukan penghematan anggaran sebesar Rp 40.000 dari total estimasi batasan biaya maksimal sebesar Rp 11.240.000. Berdasarkan data dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, metode *goal programming* menunjukkan potensi yang efektif dalam membantu UMKM Kopi Naka merencanakan produksi secara optimal.

Adapun beberapa saran dapat disampaikan sebagai tindak lanjut penelitian ini. Bagi UMKM Kopi Naka, disarankan untuk melakukan evaluasi ulang model *goal programming* secara berkala, yaitu setiap tiga bulan atau ketika terjadi perubahan harga bahan baku, pergeseran permintaan pelanggan, maupun penambahan varian menu baru, sehingga perencanaan produksi tetap optimal sesuai kondisi terkini. Selain itu, meskipun model merekomendasikan fokus pada dua varian utama, keputusan produksi sebaiknya tetap mempertimbangkan keberagaman menu untuk menjaga loyalitas pelanggan. Bagi peneliti selanjutnya,

Implementasi Metode Goal Programming Untuk Optimasi Produksi Kopi pada UMKM Kopi Naka (Nurul Hidayat)

disarankan untuk mengembangkan model dengan menambahkan kendala per varian produk agar setiap menu memiliki batas produksi minimum, sehingga solusi yang dihasilkan lebih mencerminkan kondisi operasional nyata UMKM. Selain itu, disarankan pula untuk membandingkan hasil optimasi goal programming dengan metode optimasi lain, seperti linear programming atau fuzzy goal programming, guna memperkaya sudut pandang analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Anis, S. Nandiroh, and A. D. Utami, "Optimasi Perencanaan Produksi dengan Metode Goal Programming," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 5, no. 3, pp. 133–143, 2007.
- [2] N. Hidayat, A. Mardiah, Amran, dan Vebriansyah, "Optimalisasi Keuntungan Penjualan Produk UMKM 'Batagor Bandung Tarakan' Dengan Metode Simpleks dan POM-QM," *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen*, vol. 4, no. 2, pp. 50–67, 2025. <https://doi.org/10.58192/ebismen.v4i2.3345>
- [3] N. Hidayat, A. P. Sudiyadi, D. Ariestyningrum, dan Hajrah, "Analisis Persediaan Tiga Jenis Beras Terlaris di Toko Beringin Mart Kota Tarakan Dengan Metode ABC (Activity Based Costing) Berbasis Pom-Qm For Windows," *JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2025. <https://doi.org/10.62421/jibema.v3i1.132>
- [4] N. Hidayat, Ema Dhea, S. N. Ramadhani, dan Musdalifah, "Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kain pada Batik D'Erte," *Jurnal Darma Agung*, vol. 33, no. 1, pp. 193–201, Feb. 2025.
- [5] N. Hidayat, N. Z. Asmanita Wati, dan N. Oktaviani, "Analisis Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management) Guna Optimalisasi Distribusi Usaha Mikro Kecil Menengah Pengepulan Kepiting di Wilayah Tarakan," *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, vol. 5, no. 4, pp. 2628–2636, 2024. <https://doi.org/10.47467/elmal.v5i4.1144>
- [6] N. Hidayat, R. I. Tasa, S. Andriani, dan S. Triani, "Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Mie Ayam Maryono Menggunakan POM-QM untuk Meningkatkan Operasional," *AKSIOMA: Jurnal Sains Ekonomi dan Edukasi*, vol. 2, no. 5, pp. 926–939, 2025. <https://doi.org/10.62335/aksioma.v2i5.1201>
- [7] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introduction to Operation Research*, 10th ed. McGraw-Hill Education, 2015.
- [8] F. T. Nilamsari, K. A. Santoso, and A. Pradjaningsih, "Optimasi Produksi Suwar-Suwir Menggunakan Metode Goal Programming," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 15, no. 1, pp. 41–54, 2023.
- [9] Pradjaningsih, A. H. Iin, and Kusbudiono, "Analisis Sensitivitas Optimasi Produksi Roti Menggunakan Metode Goal Programming," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, UNIPA Surabaya, 2023, pp. 208–217.
- [10] Pradjaningsih, E. Andora, dan K. A. Santoso, "Implementasi Metode Goal Programming untuk Optimasi Produksi Cokelat Pada UMKM," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 2, pp. 119–123, 2024.
- [11] R. Ahmad, et al., "Analisis Sensitivitas Model Goal Programming Pada Optimasi Produksi Roti Menggunakan Metode Branch and Bound," *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 216–227, 2023.
- [12] Siswanto, *Operation Research*, Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2017.
- [13] H. A. Taha, *Operation Research: An Introduction*, 10th ed. London: Pearson, 2017.
- [14] D. M. N. Faisal, H. Bagus, and S. Sunarya, "Perhitungan Metode Goal Programming untuk Optimasi Perencanaan Produksi Keripik Singkong," *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [15] N. Umama, A. Pradjaningsih, and A. Riski, "Snack Production Planning Strategy using Goal Programming Method," *Berkala Sainstek*, vol. 12, no. 1, pp. 1–5, 2024.
- [16] Badan Pusat Statistik, *Statistik Kopi Indonesia 2023*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia, 2024.