

## Strategi Rantai Pasok Industri Kecil Produk Rendang Tuna di Kota Padang: Studi Kasus pada Usaha Rendang Tuna Yonica

### *Supply Chain Strategy for Small Industries of Tuna Rendang Products in Padang City: Case Study of the Yonica Tuna Rendang Business*

Syafira Salsabila<sup>1)\*</sup>, Rika Ampuh Hadiguna<sup>2)</sup>, Jonrinaldi<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup> Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas  
email: <sup>1)</sup>syafirasalsabila02@gmail.com

---

---

#### Informasi Artikel

Diterima:  
*Submitted:*  
20/05/2024

Diperbaiki:  
*Revised:*  
07/06/2024

Disetujui:  
*Accepted:*  
08/06/2024

<sup>\*</sup> Syafira Salsabila  
syafirasalsabila02@gmail.com

DOI:  
<https://doi.org/10.32502/j.s.v9i1.8233>

#### Abstrak

Salah satu aspek terpenting dalam meningkatkan daya saing Industri Kecil adalah pengelolaan rantai pasok. Permasalahan utama dalam rantai pasok Industri Kecil produk Rendang Tuna adalah belum adanya pemasok dan alokasi yang jelas dan terorganisir untuk menjamin kontinuitas pasokan ikan tuna. Tujuan utama penelitian ini adalah pengelolaan pasokan ikan tuna sebagai bahan baku utama untuk produksi rendang tuna yang meliputi pengembangan model matematis pemilihan dan alokasi pemasok ikan tuna sehingga dapat meminimumkan total biaya pengadaan serta merumuskan strategi rantai pasok berbasis pengelolaan pemasok untuk meningkatkan daya saing Industri Kecil produk Rendang Tuna di Kota Padang. Model pemilihan dan alokasi pemasok dinamis dikembangkan dengan menggunakan pendekatan *Mixed Integer Quadratic Programming* dan perumusan strategi rantai pasok dirumuskan berbasis optimisasi pasokan ikan tuna menggunakan analisis SWOT. Penelitian ini menghasilkan total biaya pengadaan ikan tuna sebesar Rp17.156.530,00, sedangkan aktual total biaya pengadaan adalah sebesar Rp19.976.319,39. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa model dapat menurunkan total biaya pengadaan sebesar Rp2.819.789,38 serta menghasilkan lima rumusan strategi rantai pasok berbasis optimisasi pasokan ikan tuna untuk menjamin ketersediaan pasokan ikan tuna.

**Kata kunci:** pengelolaan pemasok, strategi rantai pasok, model matematis

#### Abstract

*One of the most important aspects in improving the competitiveness of Small Industries is supply chain management. The main problem in the supply chain of Small Industries Rendang Tuna products is the absence of clear and organized suppliers and allocations to ensure the continuity of tuna fish supply. The main objective of this research is to manage the supply of tuna fish as the main raw material for the production of tuna rendang which includes the development of a tuna fish supplier selection and allocation mathematical model so as to minimize the total procurement cost and formulate a supply chain strategy based on supplier management to improve the competitiveness of Small Industries of Tuna Rendang products in Padang City. The dynamic supplier selection and allocation model was developed using the Mixed Integer Quadratic Programming approach and the formulation of a supply chain strategy was formulated based on tuna fish supply optimization using SWOT analysis. This research resulted in a total cost of procuring tuna fish of IDR 17,156,530.00, while the actual total procurement cost was IDR 19,976,319.39. From these results, it is known that the model can reduce total procurement costs by IDR 2,819,789.38 and produce five supply chain strategy formulations based on optimizing tuna fish supplies to ensure the availability of tuna supplies.*

**Keywords:** supplier management, supply chain strategy, mathematical model.

## Pendahuluan

Kontribusi UMKM terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) mencapai 60,5%, serta UMKM mampu menyerap 96,9% dari total penyerapan tenaga kerja nasional [1]. Berdasarkan data [2], Industri Mikro Kecil terbanyak di Indonesia adalah Industri Makanan, yaitu sekitar 66% dari total keseluruhan. Begitupun di Provinsi Sumatera Barat, jumlah Industri Mikro Kecil di Sumatera Barat sebanyak 94,39 ribu usaha [3]. Industri Makanan juga merupakan Industri Mikro Kecil yang paling banyak dijalankan di Sumatera Barat, yaitu sebanyak 41.667 unit usaha [4]. Dari sekian banyak Industri Kecil pengolahan makanan di Sumatera Barat, salah satunya adalah industri pengolahan makanan berbahan dasar ikan dengan jumlah unit mencapai 203 Industri Kecil yang terdaftar dalam direktori kelompok pengolahan hasil perikanan Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2021. Salah satu jenis ikan yang banyak digunakan sebagai bahan baku adalah ikan tuna yang seringkali diolah menjadi produk rendang tuna oleh pelaku industri.

Terdapat lima industri kecil yang memproduksi Rendang Tuna yang tersebar di berbagai wilayah di Kota Padang dengan karakteristik sistem yang sama, yaitu menggunakan bahan baku Ikan Tuna Loin beku yang bersumber dari beberapa pemasok yang tidak tetap, serta karakteristik permintaan yang berfluktuasi.

Namun dalam perkembangannya, Industri Kecil seringkali menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal daya saing mereka dalam pasar yang semakin kompetitif. Tingginya jumlah Industri Kecil pengolahan makanan di Sumatera Barat, menunjukkan tingginya tingkat persaingan antar industri. Logistik dan rantai pasok sangat penting bagi perkembangan Industri Kecil Menengah karena pasar dengan logistik dan manajemen rantai pasok yang terorganisir dengan baik akan memiliki keunggulan [5]. Menurut [6], kegiatan utama manajemen rantai pasok adalah merancang atau pengembangan produk baru, memperoleh bahan baku (pengadaan dan pembelian), perencanaan produksi dan persediaan (perencanaan dan pengendalian), perencanaan produksi dan proses produksi,

pendistribusian dan mengelola pengembalian produk (*return*).

Manajemen rantai pasok adalah strategi rantai pasok yang membutuhkan totalitas hubungan dalam rantai yang bekerja sama secara efisien yang pada akhirnya untuk menciptakan kepuasan pelanggan [7]. Setiap pihak yang terlibat di dalam rantai pasok harus bekerja sama untuk berbagi informasi seperti peramalan permintaan, perencanaan produksi, perubahan kapasitas, dan hal-hal lain yang berpengaruh terhadap rencana pengadaan, proses produksi, dan distribusi produk agar manajemen rantai pasok berhasil [8]. Saat sekarang ini, persaingan industri manufaktur terjadi antar rantai pasok daripada antar organisasi. Dengan diterapkannya manajemen rantai pasok yang efektif, kinerja organisasi dapat ditingkatkan dan dapat bersaing dalam lingkungan yang semakin kompetitif [9].

Industri kecil Rendang Tuna merupakan salah satu industri yang menghadapi tantangan pasokan bahan baku. Sebagai salah satu diversifikasi produk dari rendang yang merupakan makanan populer hingga ke berbagai negara, rantai pasok yang mendukung produksinya seringkali dihadapkan pada berbagai permasalahan yang dapat mengancam daya saing produknya. Salah satu permasalahan utama dalam rantai pasok Industri Kecil produk Rendang Tuna adalah belum adanya pemasok dan alokasi yang jelas dan terorganisir untuk menjamin kontinuitas pemasok ikan tuna. Persoalan kontinuitas pasokan ikan tuna berdampak pada pemasok ikan tuna yang tidak tetap untuk Industri Kecil karena bergantung pada ketersediaan dan kapasitas pemasok yang berfluktuasi. Hal ini mengakibatkan ketidakpastian dalam pasokan ikan tuna dan sulitnya membangun hubungan jangka panjang yang stabil dengan pemasok.

Harga dan kualitas adalah aspek paling penting dalam meningkatkan daya saing. Setiap usaha harus berupaya untuk menghasilkan dan menyampaikan produk yang diinginkan pelanggan dengan harga dan kualitas yang pantas agar dapat menciptakan dan mempertahankan pelanggan [10]. Dari sisi harga, produk rendang tuna perlu menetapkan harga yang wajar agar mampu bersaing dengan industri kecil pengolahan

makanan lainnya yang dapat dicapai salah satunya dengan pengendalian biaya produksi. Dengan pendekatan yang seimbang antara mengendalikan biaya dan menjaga kualitas, Industri Kecil Rendang Tuna diharapkan dapat mencapai keberhasilan jangka panjang dalam penetapan harga dan persaingan pasar.

Oleh karena itu, Industri Kecil perlu mengendalikan biaya produksi dalam situasi kontinuitas pasokan dan harga ikan tuna yang tidak stabil tersebut dengan pengelolaan pasokan yang efektif dengan optimisasi alokasi pasokan tuna. Langkah ini penting dalam mengendalikan biaya produksi karena bahan baku ikan tuna dapat memberikan kontribusi biaya hingga 50% dari Harga Pokok Produksi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dikembangkan model pemilihan dan alokasi pemasok sebagai alat penunjang keputusan untuk mengoptimalkan pengadaan ikan tuna sehingga dapat meminimumkan total biaya pengadaan. Implementasi model optimisasi pasokan ikan tuna ini dilakukan dengan menggunakan data pada Industri Kecil Yonica.

Perumusan strategi rantai pasok berbasis pengelolaan pemasok dilakukan menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threads*) yang berdasarkan pada hasil analisis optimisasi pasokan ikan tuna. Analisis SWOT ini merupakan alat yang sangat berguna untuk membantu Industri Kecil memanfaatkan keunggulan yang telah diperoleh sehingga perusahaan dapat memaksimalkan manfaat dari hubungan dengan pemasok, mengoptimalkan biaya, menjaga kontinuitas pasokan yang stabil, serta memaksimalkan potensi bisnis mereka. Pengembangan model pemilihan dan alokasi pemasok dan perumusan strategi ini diharapkan dapat bermanfaat untuk setiap Industri Kecil pengolahan makanan berbahan dasar ikan tuna.

## Metode

### *Studi Pendahuluan*

Studi pendahuluan terdiri atas studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari proses bisnis dan sistem rantai pasok pada Industri Kecil produk Rendang Tuna pada keadaan nyata. Studi lapangan berguna untuk mendapatkan pemahaman

yang mendalam mengenai sistem nyata agar dapat mengetahui model bisnis dan kondisi rantai pasok dengan baik. Studi literatur merupakan kegiatan untuk mencari sumber yang berkembang saat ini mengenai topik penelitian yaitu strategi rantai pasok berbasis pengelolaan pemasok untuk meningkatkan daya saing.

### *Identifikasi Karakteristik Sistem*

Identifikasi karakteristik sistem yaitu dengan melakukan identifikasi terhadap elemen-elemen sistem yang berhubungan dengan pengelolaan pasokan ikan tuna pada Industri Kecil produk Rendang Tuna di Kota Padang. Identifikasi karakteristik sistem bertujuan untuk mengetahui karakteristik sistem yang akan dimodelkan. Sistem yang diamati merupakan sistem pengadaan pasokan ikan tuna yang dipasok dari beberapa pemasok yang tersedia ketika dibutuhkan.

### *Formulasi Model*

Terdapat dua jenis strategi pengadaan pasokan (*sourcing strategy*), yaitu *single sourcing* dan *multi sourcing*, yang keduanya dapat digunakan untuk produk tunggal atau multi produk, serta periode tunggal atau multi periode [11]. Penelitian mengenai manajemen rantai pasok berbasis pengelolaan pemasok dengan pemilihan dan alokasi pemasok juga telah banyak dikembangkan sesuai dengan jumlah pemasok, produk, dan periode. Beberapa penelitian yang mengembangkan model dengan situasi produk tunggal-multi periode adalah penelitian yang dilakukan oleh [12], [13], dan [14]. Selanjutnya, penelitian yang mengembangkan model dengan situasi multi produk-periode tunggal adalah penelitian yang dilakukan oleh [15]. Selain itu, penelitian yang menggunakan fitur model produk tunggal-periode tunggal adalah penelitian yang dilakukan oleh [16] dan [17]. Dan yang melakukan penelitian menggunakan fitur model multi produk-multi periode adalah penelitian yang dilakukan oleh [18], [19], [20], dan [21].

Sistem pasokan ikan tuna yang dimodelkan pada penelitian ini berupa pasokan multi periode yang menunjukkan keadaan yang dinamis karena jumlah pemasok dan pemasok yang dipilih tidak

tetap dan tergantung permintaan pada tiap periodenya. Jumlah pesanan akan berubah seiring berjalannya waktu sebagai akibat dari permintaan yang dinamis serta kapasitas/ketersediaan pemasok yang juga berubah-ubah. Setiap pemasok juga menetapkan ukuran lot minimal pemesanan yang diijinkan. Kuantitas pesanan dan pemasok terpilih pada persoalan pemilihan dan alokasi pemasok ini ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti biaya pembelian, biaya transportasi, biaya pemesanan, biaya simpan, biaya *shortage* dan biaya kerusakan.

Untuk menyelesaikan persoalan pemilihan dan alokasi pemasok, dapat menggunakan beberapa model yang banyak diadopsi oleh peneliti, yaitu *Linear Programming* (LP), *Integer Linear Programming* (ILP), *Mixed-Integer Linear Programming* (MILP) dan lainnya[20]. Pada penelitian ini digunakan pendekatan model *Mixed Integer Quadratic Programming* (MIQP).

Penelitian yang dilakukan oleh [18] membahas persoalan pemilihan dan alokasi pemasok dinamis dengan kondisi multi pemasok, multi produk dan multi periode yang juga mempunyai tujuan untuk meminimalkan total biaya pengadaan. Namun, pada penelitiannya belum terdapat adanya batasan minimal lot pemesanan yang diijinkan oleh pemasok, sedangkan pada penelitian ini telah dikembangkan formulasi model untuk memenuhi batasan tersebut. Selain itu, penelitian ini dirancang untuk produk tunggal dan sudah menggunakan data *real* dalam pengaplikasiannya.

#### *Implementasi dan Analisis Model*

Model pemilihan dan alokasi pemasok ini diimplementasikan pada Industri Kecil pengolahan rendang tuna Yonica di Kota Padang. Pengolahan data digunakan untuk mendapatkan kebijakan pemasok terpilih dan alokasi pasokan yang optimal pada setiap periodenya dengan biaya minimum. Interpretasi hasil yang dilakukan adalah menjelaskan hasil yang didapatkan pada pengolahan data, yaitu interpretasi hasil pemasok terpilih dan alokasi pada setiap periodenya. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas terhadap variabel-variabel dalam model pemilihan dan alokasi pemasok.

Tahapan ini dilakukan untuk melihat untuk melihat seberapa besar pengaruh perubahan nilai parameter terhadap hasil yang didapatkan.

#### *Perumusan Strategi Rantai Pasok*

Perumusan strategi rantai pasok berbasis pengelolaan pemasok dilakukan berlandaskan hasil analisis optimalisasi menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats*). Analisis SWOT akan membantu industri kecil untuk mengidentifikasi faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan strategi rantai pasok.

Secara garis besar, berikut adalah tahapan untuk merumuskan strategi rantai pasok menggunakan analisis SWOT:

1. Menganalisis kelebihan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dimiliki oleh sistem pengelolaan pemasok yang diusulkan pada Industri Kecil Rendang Tuna di Kota Padang
2. Mengintegrasikan temuan dan perencanaan pasokan ikan tuna ke dalam strategi rantai pasok industri kecil secara keseluruhan untuk memastikan keselarasan dan sinergi.

Dengan mengintegrasikan analisis SWOT dengan pengelolaan pasokan yang efektif, perusahaan dapat mengoptimalkan rantai pasokan ikan tuna dan mempertahankan keunggulan kompetitifnya.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### *Formulasi Model*

Berikut ini merupakan proses pembangunan model pemilihan dan alokasi pemasok yang akan dikembangkan:

##### a. Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam pengembangan model pemilihan dan alokasi pemasok ini adalah sebagai berikut:

1. Ketersediaan pemasok setiap periode berubah-ubah
  2. Alat transportasi mempunyai kapasitas tetap setiap periode
  3. Biaya transportasi dari setiap pemasok ditetapkan berdasarkan jarak terhadap Industri kecil
- b. Notasi

Penulisan notasi digunakan agar dapat mengkomunikasikan kerangka

penalaran sistem yang kompleks ke dalam model untuk mendapatkan kesepakatan dan pemahaman bersama dengan lebih mudah. Notasi model dapat dilihat sebagai berikut:

t= Kumpulan periode waktu; 1,2, ... T

s= Kumpulan pemasok; 1,2, ... S

Dimana;

Periode waktu  $\forall t = 1, 2, \dots, 6$

Pemasok  $\forall s = 1, 2, 3, 4$

#### c. Parameter

Parameter-parameter yang digunakan pada model ini adalah sebagai berikut;

$P_s$  = Harga produk dari pemasok s

$A_s$  = Biaya pesan dari pemasok s

$TC_s$  = Biaya pengiriman dari pemasok s

$C_t$  = Kapasitas *Full Motor Load* (FML)

$D_t$  = Permintaan pada periode t

$C_{ts}$  = Kapasitas pemasok s periode t

$r_s$  = Persentase produk rusak dari pemasok s

$Mc_t$  = Kapasitas penyimpanan manufaktur pada periode t

$Cr$  = Biaya kerusakan produk

$H$  = Biaya simpan produk

$C_s$  = Biaya *shortage* produk

$M$  = Bilangan nilai besar

#### d. Variabel

Variabel keputusan yang digunakan sebagai berikut:

$X_{ts}$  = Kuantitas produk yang dipasok oleh pemasok s pada periode t

$It_t$  = *Inventory* pada setiap periode t

$Sh_t$  = *Shortage* pada setiap periode t

$F_{ts}$  = Frekuensi pengiriman oleh pemasok s pada periode t

$Z_{ts}$  = Bilangan biner (1 jika pemesanan dilakukan pada pemasok s dan biaya pesan dikenakan dan 0 jika tidak)

$B_{ts}$  = Bilangan biner (1 jika pemesanan dilakukan pada pemasok s dan minimal lot pemesanan diterapkan dan 0 jika tidak)

#### e. Fungsi Tujuan

Penentuan fungsi tujuan dengan menetapkan variabel yang ingin dioptimalkan ke dalam bentuk suatu fungsi linear. Model ini memiliki fungsi tujuan sebagai berikut;

Fungsi Tujuan: Minimasi total biaya pengadaan bahan baku Ikan Tuna

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S X_{ts} x P_{ts} + \\ & \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S TC_s x F_{ts} + \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S A_s x Z_{ts} \\ & + \sum_{t=1}^T H x It_t + \sum_{t=1}^T C_s x Sh_t + \\ & \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S Cr x r_s x X_{ts} \end{aligned} \quad (1)$$

#### Kendala- Kendala (*Constraint*)

1. *Inventory* yang menggambarkan konsekuensi dari selisih antara jumlah pasokan dengan permintaan

$$\begin{aligned} It_t = & \sum_{s=1}^S X_{ts} - \sum_{s=1}^S r_s x X_{ts} + It_{(t-1)} \\ & - (D_t - Sh_{(t)}) \end{aligned} \quad (2)$$

2. Permintaan untuk semua periode harus terpenuhi

$$\sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S X_{ts} \geq \sum_{t=1}^T D_t \quad (3)$$

3. Pengiriman dari setiap pemasok tidak melebihi kapasitas alat transportasi

$$\frac{\sum_{t=1}^T X_{ts}}{C_t} \leq F_{ts}, \text{ untuk semua } t \text{ dan } s \quad (4)$$

4. Jumlah pesanan dari manufaktur tidak boleh melebihi kapasitas pemasok

$$X_{ts} \leq C_{ts}, \text{ untuk semua } t \text{ dan } s \quad (5)$$

5. Manufaktur dikenai biaya pesan

$$X_{ts} \leq M x Z_{ts}, \text{ untuk semua } t \text{ dan } s \quad (6)$$

6. *Inventory* tidak boleh melebihi kapasitas penyimpanan manufaktur

$$It_t \leq Mc_t, \text{ untuk semua } t \quad (7)$$

7. Kuantitas yang dikirim harus memenuhi persyaratan lot minimal pemasok

$$X_{ts} \geq L_s x B_{ts}, \text{ untuk semua } t \text{ dan } s \quad (8)$$

$$\frac{X_{ts}}{L_s} x B_{ts} = \frac{X_{ts}}{L_s}, \text{ untuk semua } t \text{ dan } s \quad (9)$$

8. Variabel keputusan harus bersifat integer dan non negative

$$X_{ts}, F_{ts}, It_t, Sh_t \geq 0 \text{ dan integer} \quad (10)$$

9. Z dan B variabel biner

$$Z_{ts} \in \{0,1\} \quad (11)$$

$$B_{ts} \in \{0,1\} \quad (12)$$

*Implementasi Model*

Data Input

**Tabel 1.** Data Harga Ikan Tuna, Biaya Pesan dan Biaya Transportasi setiap pemasok

Pemasok	Harga/ kg (Rp)	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Transportasi (Rp)
S1	60000	6600	8867
S2	58000	6600	8867
S3	65000	6600	733
S4	85000	6600	3467

**Tabel 2.** Data Tingkat Kerusakan dan Lot Minimal Pemesanan setiap pemasok

Pemasok	Tingkat Kerusakan	Lot minimal
S1	0,02	20
S2	0,03	20
S3	0,04	10
S4	0,01	10

**Tabel 3.** Data Kapasitas Pemasok

Periode	Kapasitas Pemasok Kg)				Permintaan
	S1	S2	S3	S4	
1	0	50	10	80	18
2	0	50	103	100	12
3	68	0	217	100	20
4	352	0	270	100	106
5	224	0	367	120	21
6	39	50	467	100	46

**Tabel 4.** Data Permintaan Ikan Tuna

Periode	Permintaan (Kg)
1	18
2	12
3	20
4	106
5	21
6	46

**Tabel 5.** Data Kapasitas Penyimpanan

Periode	Kapasitas Penyimpanan (Kg)
1	100
2	120
3	100
4	130
5	100
6	110

**Tabel 6.** Data Biaya Simpan, Biaya Kerusakan, dan Biaya *Shortage*

Biaya Simpan	Biaya Kerusakan	Biaya <i>Shortage</i>
1404	68340	200000

*Solusi Model*

Data input model dimasukkan pada rancangan model yang telah dibuat dengan menggunakan *software* Lingo 20.0 untuk menemukan solusi terbaik dari penentuan total biaya pengadaan Ikan Tuna dengan menentukan pemasok dan alokasi sebagai variabel keputusannya. Berdasarkan hasil solusi model didapatkan bahwa minimasi biaya pengadaan ikan tuna adalah sebesar Rp17.156.530,00. Tabel *output* solusi model untuk pemilihan dan alokasi pemasok dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Output solusi model pemasok terpilih dan alokasi

Periode	Pemasok	X(t,s)	Inventory	Shortage
1	S1	0	50	0
	S2	50		
	S3	10		
	S4	10		
2	S1	0	98	0
	S2	48		
	S3	14		
	S4	0		
3	S1	0	78	0
	S2	0		
	S3	0		
	S4	0		
4	S1	50	21	0
	S2	0		
	S3	0		
	S4	0		
5	S1	30	40	1
	S2	0		
	S3	10		
	S4	0		
6	S1	20	33	0
	S2	20		
	S3	0		
	S4	0		

Berdasarkan hasil solusi model diketahui bahwa model dapat menurunkan total biaya pengadaan sebesar Rp2.819.789,38 karena aktual total biaya pengadaan adalah sebesar Rp19.976.319,39. Berdasarkan hasil *output* pada Tabel 7. menyatakan bahwa pada periode 1 terpilih pemasok 2, pemasok 3 dan pemasok 4 dengan alokasi 50 kilogram, 10 kilogram, dan 10 kilogram, pada periode 2 terpilih pemasok 2 dan 3 dengan alokasi 48 dan 14 kilogram, pada periode 3 tidak terdapat pengiriman, pada periode 4 terpilih pemasok 1 dengan alokasi 50 kilogram, pada periode 5 terpilih pemasok 1 dan pemasok 3 dengan alokasi 30 dan 10 kilogram, dan pada periode 6 terpilih

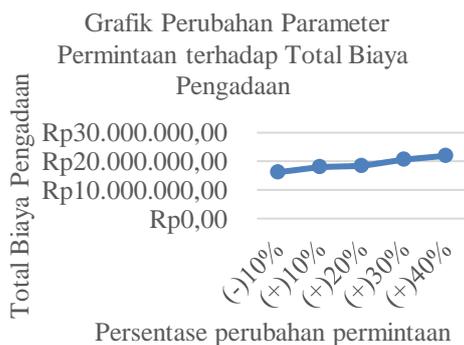
pemasok 1 dan 2 dengan alokasi masing-masing sebanyak 20 kilogram. *Inventory* yang terdapat pada periode 1 sampai 6 secara berturut-turut adalah 50 kilogram, 98 kilogram, 78 kilogram, 21 kilogram, 40 kilogram dan 33 kilogram. *Shortage* hanya terdapat pada periode 5 sebesar 1 kilogram sehingga dapat disimpulkan hampir tidak adanya *lost sales* dalam perencanaan ini.

Berdasarkan output solusi optimal alokasi pengadaan ikan tuna tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemasok 2 merupakan pemasok terpilih dengan alokasi terbanyak yaitu sebesar 45% dari total ikan tuna yang dipasok. Kemudian, diikuti oleh pemasok 1 dengan alokasi sebesar 38% dan pemasok 3 sebesar 13%. Sedangkan, pemasok 4 hanya terpilih dengan alokasi sebesar 4% dalam perencanaan pasokan ikan tuna ini.

**Analisis Sensitivitas**

Model yang telah dirancang kemudian dilakukan analisis sensitivitas yang bertujuan untuk melihat pengaruh perubahan parameter model terhadap variabel keputusan ataupun *output* model. Analisis sensitivitas diperlukan untuk melihat perubahan solusi yang optimal jika adanya masukan yang tidak terkendali ke dalam sistem. Analisis sensitivitas juga merupakan bagian integral dari pemeriksaan validasi eksternal. Analisis ini dilakukan dengan mengubah nilai parameter model yaitu permintaan (D) dan harga (P).

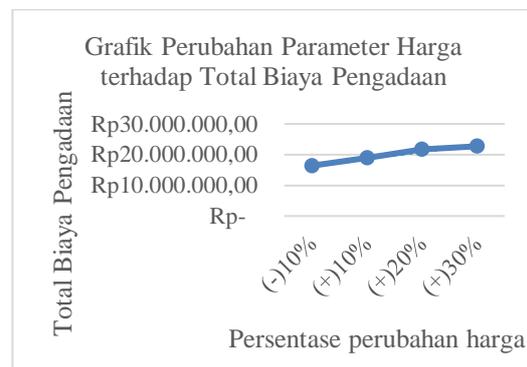
Perubahan nilai parameter permintaan dilakukan dengan persentase tertentu yaitu  $\pm 10\%$ ,  $+20\%$ ,  $+30\%$ , dan  $+40\%$ . Persentase perubahan parameter permintaan terhadap total biaya pengadaan disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Perubahan Parameter Permintaan terhadap Total Biaya Pengadaan

Berdasarkan Gambar 1. dapat disimpulkan bahwa perubahan parameter permintaan akan menyebabkan perubahan nilai optimal total biaya pengadaan. Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa perubahan nilai parameter cenderung berbanding lurus dengan nilai total biaya yang dihasilkan. Hal ini terlihat pada *trendline* (garis tren) perubahan total biaya pengadaan yang meningkat saat parameter permintaan naik.

Perubahan nilai parameter harga setiap pemasok ditetapkan dengan persentase tertentu yaitu  $-10\%$ ,  $+10\%$ ,  $+20\%$ , dan  $+30\%$ . Persentase perubahan parameter harga semua pemasok terhadap total biaya pengadaan disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Perubahan Parameter Harga terhadap Total Biaya Pengadaan

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa perubahan parameter harga semua pemasok akan menyebabkan perubahan nilai optimal total biaya pengadaan. Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa perubahan nilai parameter berbanding lurus dengan nilai total biaya yang dihasilkan. Semakin tinggi harga semua pemasok, maka total biaya pengadaan juga akan semakin besar.

**Perumusan Strategi Rantai Pasok**

Mengaitkan hasil optimisasi pemilihan pemasok dan alokasi pasokan ikan tuna dengan perumusan strategi pasokan bagi produsen rendang tuna melibatkan serangkaian langkah strategis. Pertama-tama, analisis mendalam dilakukan terhadap hasil optimisasi untuk menilai pemasok-pemasok yang terpilih dan alokasi pasokan yang dihasilkan. Konsistensi keputusan ini kemudian dievaluasi dengan strategi bisnis

jangka panjang perusahaan, memastikan bahwa pemilihan pemasok mendukung nilai inti perusahaan seperti keberlanjutan, kualitas, dan harga yang sesuai.

Selanjutnya, hasil optimisasi juga perlu disesuaikan dengan tren pasar terkini dan preferensi konsumen. Adapun integrasi strategi keberlanjutan menjadi aspek penting, dengan memastikan bahwa pemilihan pemasok dan alokasi pasokan mematuhi standar keberlanjutan dan mengurangi dampak lingkungan. Sejalan dengan itu, perumusan strategi pasokan juga harus mempertimbangkan optimasi biaya dan efisiensi operasional, dengan mengevaluasi potensi pengurangan biaya produksi atau logistik melalui pemilihan pemasok yang tepat dan alokasi pasokan yang efisien.

Selain itu, pengembangan kemitraan jangka panjang dengan pemasok terpilih menjadi langkah strategis lainnya. Ini mencakup negosiasi kontrak jangka panjang, pembagian risiko, dan kolaborasi untuk inovasi serta peningkatan kualitas produk. Pemantauan dan evaluasi berkelanjutan juga harus diterapkan melalui sistem yang dirancang untuk mengawasi kinerja pemasok dan efektivitas alokasi pasokan. Melibatkan pihak terkait seperti tim manajemen rantai pasokan, keuangan, dan pemasaran adalah langkah terakhir dalam memastikan dukungan lintas-fungsional yang diperlukan untuk menjalankan strategi pasokan dengan sukses. Dengan langkah-langkah ini, produsen rendang ikan tuna dapat mengintegrasikan hasil optimisasi ke dalam strategi pasokan yang kokoh, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperkuat daya saing mereka di pasar.

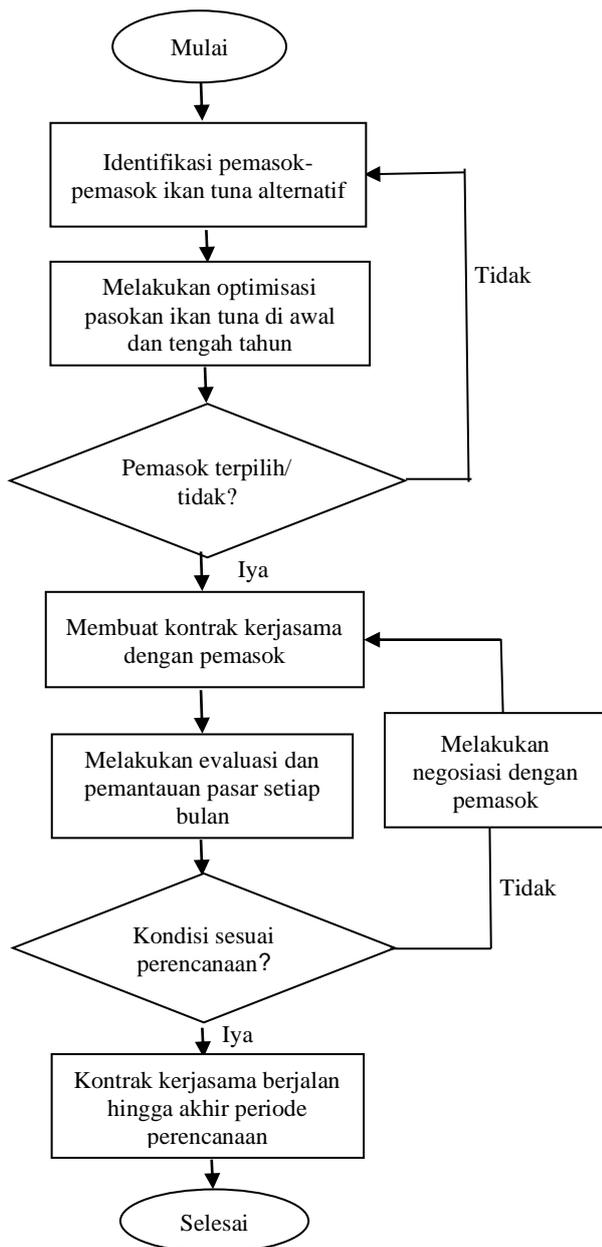
Model yang telah dikembangkan untuk optimisasi pasokan ikan tuna digunakan sebagai alat untuk menganalisis penerapan sistem baru untuk menjamin kontinuitas pasokan ikan tuna sebagai bahan baku. Berdasarkan hasil optimalisasi dan analisis sensitivitas dapat disimpulkan bahwa keempat pemasok akan menjadi pemasok alternatif. Hasil optimasi menunjukkan pemasok 1, 2, 3 dan 4 merupakan pemasok terpilih untuk memasok ikan tuna selama

horizon waktu perencanaan dengan persentase alokasi dari pemasok 2 sebesar 45%, pemasok 1 sebesar 38%, pemasok 3 sebesar 13% dan pemasok 4 sebesar 4%. Walaupun dengan persentase kecil, pemasok 4 tetap akan menjadi pemasok alternatif karena pada analisis sensitivitas terlihat bahwa pemasok 4 akan terpilih pada saat kondisi adanya perubahan parameter permintaan dan harga. Namun, persentase alokasi pemasok 4 tetap akan menjadi yang terkecil diantara pemasok lainnya.

Horizon waktu perencanaan pada model ini adalah selama 6 bulan. Maka, setiap 6 bulan akan dilakukan analisis perencanaan pasokan ikan tuna dan menetapkan pemasok terpilih dan jumlah alokasinya selama jangka waktu tersebut. Hasil optimalisasi ini akan menjadi landasan bagi industri kecil untuk penerapan sistem kontrak dengan pemasok terpilih dengan kepastian alokasi pasokan, waktu, dan harga.

Sistem baru pasokan ikan tuna ini sangat berbeda dengan dengan sistem lama yang sudah ada. Sistem lama pasokan ikan tuna tidak merencanakan pasokan sejak awal. Pencarian pemasok yang tersedia hanya dilakukan ketika sudah dibutuhkan dan kondisi ini sangat rentan karena ketersediaan ikan tuna dari setiap pemasok yang tidak pasti. Kemudian, pemasok yang dipilih juga hanya berdasarkan ketersediaan pada saat itu, sehingga total biaya pengadaan juga beresiko untuk menjadi lebih tinggi tanpa adanya perencanaan.

Penerapan sistem baru pasokan ikan tuna akan menjamin kontinuitas pasokan ikan tuna dengan biaya yang minimum. Sistem baru ini tidak hanya akan menguntungkan industri kecil dengan mendapatkan pasokan ikan tuna yang stabil, berkelanjutan dan berkualitas, namun juga akan menguntungkan pihak pemasok tuna. Pemasok tuna akan mendapatkan kepastian pasokan dan harga, sehingga efisiensi dan keuntungan pemasok ikan tuna juga dapat meningkat. Gambaran *flowchart* sistem baru pasokan ikan tuna dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Flowchart Sistem Baru Pasokan Ikan Tuna

Perumusan strategi rantai pasok dilakukan berdasarkan hasil optimalisasi pengadaan ikan tuna dan analisis yang telah dijabarkan menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats*) dan digambarkan kedalam bentuk matriks analisis SWOT yang menghasilkan empat alternatif strategi, yaitu strategi kekuatan-peluang (strategi S-O), strategi kelemahan-peluang (strategi W-O), strategi kekuatan-ancaman (S-T) dan strategi kelemahan-ancaman (strategi W-T). Analisis

kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dirumuskan berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan pemilik Industri Kecil produk Rendang Tuna.

Identifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman serta rumusan strategi rantai pasok dirangkum dalam matriks SWOT pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Matriks SWOT

	KEKUATAN (STRENGTHS)	KELEMAHAN (WEAKNESSES)
<b>INTERNAL FACTORS</b>	1. Adanya kepastian pasokan ikan tuna yang stabil dan berkelanjutan 2. Adanya kepastian harga 3. Biaya pengadaan pasokan ikan tuna akan lebih minimum 4. Meningkatkan efisiensi operasional pasokan ikan tuna 5. Meningkatkan keandalan dan daya kompetitif pemasok	1. Adanya kemungkinan pembatalan sepihak dari pemasok maupun dari pihak industri kecil 2. Dapat membatasi fleksibilitas dari industri kecil untuk beralih ke pemasok lainnya
<b>EXTERNAL FACTORS</b>		
<b>PELUANG (OPPORTUNITY)</b>	<b>STRATEGI S-O</b>	<b>STRATEGI W-O</b>
1. Terdapat banyak pemasok ikan tuna lainnya yang dapat ditawarkan untuk melakukan kerjasama dalam pengadaan pasokan ikan tuna bagi industri kecil	1. Membangun hubungan yang kuat terutama dengan pemasok 1 dan 2 serta pemasok alternatif lainnya untuk mengurangi ketergantungan	1. Menggunakan sistem kontrak jangka pendek (6 bulan) untuk memungkinkan evaluasi secara berkala 2. Membuat ketentuan pembatalan kontrak kerjasama yang adil bagi kedua belah pihak
<b>ANCAMAN (THREATS)</b>	<b>STRATEGI S-T</b>	<b>STRATEGI W-T</b>
1. Ketersediaan bahan baku yang	1. Melakukan negosiasi yang efektif	1. Melakukan pemantauan kondisi pasar

tidak sesuai dengan kebutuhan yang sudah direncanakan	dengan pemasok untuk meminimalkan lot pemesanan dan harga	secara berkala seperti melakukan survey pemasok dan analisis tren permintaan
2. Perubahan kondisi pasar seperti harga dan permintaan		

Matriks SWOT pada Tabel 8 menghasilkan rumusan strategi rantai pasok yang berfokus kepada penerapan sistem baru dengan berdasarkan kepada hasil optimisasi pasokan ikan tuna, yaitu:

1. Melakukan pemantauan kondisi pasar secara berkala seperti melakukan survey pemasok dan analisis tren permintaan.
2. Membangun hubungan yang kuat dengan pemasok terutama dengan pemasok 1 dan 2 serta pemasok alternatif lainnya untuk mengurangi ketergantungan.
3. Melakukan negosiasi yang efektif dengan pemasok untuk meminimalkan lot pemesanan dan harga.
4. Menggunakan sistem kontrak jangka pendek (6 bulan) untuk memungkinkan evaluasi secara berkala.
5. Membuat ketentuan pembatalan kontrak kerjasama yang adil bagi kedua belah pihak.

Strategi yang telah dirumuskan ini dapat dilakukan sesuai dengan kondisi yang dialami oleh industri dan setiap strategi saling berhubungan dan menguatkan satu sama lainnya.

### Simpulan

Penelitian yang dilakukan adalah mengelola pasokan ikan tuna sebagai bahan baku utama untuk produksi rendang tuna dengan mengembangkan model pemilihan dan alokasi pemasok dan merumuskan strategi rantai pasok berbasis optimisasi pasokan ikan tuna untuk meningkatkan daya saing Industri Kecil produk rendang tuna di Kota Padang. Penelitian ini menghasilkan total biaya pengadaan ikan tuna sebesar Rp17.156.530,00, sedangkan aktual total biaya pengadaan adalah sebesar

Rp19.976.319,39. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa model dapat menurunkan total biaya pengadaan ikan tuna sebesar Rp2.819.789,38. Hasil optimisasi pasokan ikan tuna dapat dijadikan sebagai landasan dalam melakukan kontrak kerjasama dengan pemasok untuk menjamin ketersediaan pasokan ikan tuna.

Penelitian ini menghasilkan lima rumusan strategi rantai pasok berbasis optimisasi pasokan ikan tuna yaitu melakukan pemantauan kondisi pasar secara berkala, membangun hubungan yang kuat dengan pemasok dan pemasok alternatif lainnya, melakukan negosiasi yang efektif dengan pemasok, menggunakan sistem kontrak jangka pendek dan membuat ketentuan pembatalan kontrak kerjasama yang adil bagi kedua belah pihak

### Daftar Pustaka

- [1] H. Limanseto, "Perkembangan UMKM sebagai Critical Engine Perekonomian Nasional Terus Mendapatkan Dukungan Pemerintah," 2022. [Online]. Available: [www.ekon.go.id](http://www.ekon.go.id)
- [2] BPS, "Profil Industri Mikro dan Kecil 2021," 2023.
- [3] BPS Sumatera Barat, "Profil Industri Mikro dan Kecil Provinsi Sumatera Barat 2020," 2020.
- [4] BPS Sumatera Barat, "Provinsi Sumatera Barat dalam Angka," 2022.
- [5] O. Kherbach and M. L. Mocan, "The Importance of Logistics and Supply Chain Management in the Enhancement of Romanian SMEs," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 221, pp. 405–413, 2016, doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.130.
- [6] Kasmari, Basukiyanto, and K. Indriyaningrum, "Application of the Supply Chain Operation Reference (SCOR) Method: Batik SMEs in Indonesia," *Int. J Sup. Chain. Mgt*, vol. 9, no. 5, pp. 1014–1020, 2020, [Online]. Available: <http://excelingtech.co.uk/>
- [7] Fitriaty, S. Amin, and I. Khalik, "Supply Chain Management Model to Improve the Competitiveness of SMEs in the ASEAN Economic Community Era 2015–2025 in Tanjung Jabung

- Barat Regency, Indonesia,” *International Conference on Economics, Education, Business and Accounting*, 2019, doi: 10.18502/kss.v3i11.4021.
- [8] S. Y. Warella *et al.*, *Manajemen Rantai Pasok*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [9] P. Chattopadhyay, “A Literature Review on Supply Chain Management Practices in Different Contexts,” *International Journal of Commerce and Management Studies (IJCAMS)*, vol. 4, 2019.
- [10] N. R. Halim and A. Iskandar, “PENGARUH KUALITAS PRODUK, HARGA DAN PERSAINGAN TERHADAP MINAT BELI,” *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, vol. 4, no. 3, pp. 415–424, 2019, doi: 10.36226/jrmb.v4i3.291.
- [11] T. E. Saputro, G. Figueira, and B. Almada-Lobo, “A comprehensive framework and literature review of supplier selection under different purchasing strategies,” *Comput Ind Eng*, vol. 167, May 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108010.
- [12] S. Hamdan and A. Cheaitou, “Dynamic green supplier selection and order allocation with quantity discounts and varying supplier availability,” *Comput Ind Eng*, vol. 110, pp. 573–589, Aug. 2017, doi: 10.1016/j.cie.2017.03.028.
- [13] G. Emirhüseyinoğlu and A. Ekici, “Dynamic facility location with supplier selection under quantity discount,” *Comput Ind Eng*, vol. 134, pp. 64–74, Aug. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2019.05.023.
- [14] F. Kellner and S. Utz, “Sustainability in supplier selection and order allocation: Combining integer variables with Markowitz portfolio theory,” *J Clean Prod*, vol. 214, pp. 462–474, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.315.
- [15] E. Esmaili-Najafabadi, M. S. Fallah Nezhad, H. Pourmohammadi, M. Honarvar, and M. A. Vahdatzad, “A joint supplier selection and order allocation model with disruption risks in centralized supply chain,” *Comput Ind Eng*, vol. 127, pp. 734–748, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.cie.2018.11.017.
- [16] A. Rezaei, M. Rahiminezhad Galankashi, S. Mansoorzadeh, and F. Mokhatab Rafiei, “Supplier Selection and Order Allocation with Lean Manufacturing Criteria: An Integrated MCDM and Bi-objective Modelling Approach,” *EMJ - Engineering Management Journal*, vol. 32, no. 4, pp. 253–271, Oct. 2020, doi: 10.1080/10429247.2020.1753490.
- [17] C. Wang, Q. Yang, and S. Dai, “Supplier selection and order allocation under a carbon emission trading scheme: A case study from China,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 17, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.3390/ijerph17010111.
- [18] P. Adi Wicaksono, I. N. Pujawan, E. Widodo, Sutrisno, and L. Izzatunnisa, “Mixed integer linear programming model for dynamic supplier selection problem considering discounts,” in *MATEC Web of Conferences*, EDP Sciences, Feb. 2018. doi: 10.1051/mateconf/201815401071.
- [19] F. Firouzi and O. Jadidi, “Multi-objective model for supplier selection and order allocation problem with fuzzy parameters,” *Expert Syst Appl*, vol. 180, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2021.115129.
- [20] S. Islam, S. H. Amin, and L. J. Wardley, “Supplier selection and order allocation planning using predictive analytics and multi-objective programming,” *Comput Ind Eng*, vol. 174, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108825.
- [21] Z. S. Hosseini, S. D. Flapper, and M. Pirayesh, “Sustainable supplier selection and order allocation under demand, supplier availability and supplier grading uncertainties,” *Comput Ind Eng*, vol. 165, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.cie.2021.107811.