

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

a. Sejarah dan Perkembangan Usaha

Tahu merupakan salah satu makanan yang diperkenalkan orang-orang Tionghoa ketika datang ke Nusantara. Sejarawan J.J Rizal mengungkapkan bahwa pada abad ke 10 orang-orang Tionghoa telah menyajikan tahu di Nusantara, meskipun terbatas di kalangan elite. Jadi tahu lebih tua daripada tempe dari masa mulai diproduksi. Kata Tahu sendiri, menurut Hieronymus Budi Santoso, berasal dari Tionghoa, yakni Tao-hu atau Teu-hu. Suku kata tao/teu berarti kacang kedelai, sedangkan hu berarti hancur menjadi bubur. Dengan demikian secara Harfiah, Tahu adalah makanan yang bahan bakunya kedelai yang di hancurkan menjadi bubur, tulis Hieronymus dalam Teknologi Tepat Guna Pembuatan Tempe dari Tahu Kedelai.

Masa sekarang tahu di minati banyak oleh orang Indonesia selain harga yang murah juga memiliki protein yang tinggi dari pembuatan Tahu mulai dari bahan yang dipilih semisal kedelai dengan kualitas yang baik, lalu di rendam selama dua jam, hal ini supaya mudah di giling, selanjutnya pencucian sampai bersih untuk menghilangkan kotoran, setelah di cuci lalu tahap penggilingan. Kedelai di giling sampai halus dan butir kedelai masuk ke dalam tong penampung, lalu perebusan kedelai selama 15-20 menit setelah itu penyaringan kedelai dengan alat penyaring yang telah di letakkan dan pemisahan ampas dari kedelai setelah itu di beri asam cuka agar menggumpal, setelah pemberian cuka di sediakan pencetakan Tahu lalu lanjut ke pemotongan. Seperti halnya yang di lakukan oleh Bapak Kristian Telaumbanua selaku pemilik usaha Tahu yang berada di Desa Tuhemberua Ulu. Dari segi sejarahnya, awal mula usaha tahu bapak Kristian yang diberi nama Usaha Tahu Murni berdiri sekitar tahun 2016 tepatnya

berada di lokasi desa Tuhemberua Ulu, Kecamatan Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli, Provinsi Sumatera Utara. Sejak berdirinya hingga saat ini usaha tahu terus mengalami peningkatan dan meskipun sempat mengalami pasang surut dari tahun ke tahun.

Dari segi produksi usaha ini mempunyai karyawan sekitar 8 orang dalam bidang yang berbeda-beda. Mulai dari proses perendaman sampai proses pemasaran. Dari segi pemasaran usaha ini memasarkan ke desa-desa dan sekitar kota Gunungsitoli dengan bantuan transportasi yaitu mobil pickup.

b. Visi dan Misi

1) Visi Usaha

”Menjadikan perusahaan tahu yang senantiasa mampu bersaing dan memilih bahan yang berkualitas serta tumbuh berkembang dengan sempurna”.

2) Misi Usaha

- a) Menghasilkan keuntungan yang pantas untuk mendukung pengembangan usaha serta memberikan pendapatan yang memuaskan bagi para pekerja.
- b) Memproduksi olahan kedelai dalam bentuk tahu terkait dengan kebutuhan masyarakat dengan mutu dan kualitas, harga dan pasokan yang berdaya saing tinggi melalui pengelolaan yang profesional demi kepuasan pelanggan
- c) Menjalin kemitraan kerja sama dengan pemasok dan penyalur yang saling menguntungkan

c. Lokasi Usaha

Lokasi yang di pilih untuk mendirikan sebuah Usaha Tahu milik Bapak Kristian sangat strategis karena berdekatan dengan Jln. Raya tepatnya di Desa Tuhemberua Ulu, Kecamatan Gunungsitoli Kota Gunungsitoli.

1) Batas Utara : Desa Iraonogeba

2) Batas Timur : Desa Fadoro

3) Batas Barat : Desa Sifaoroasi

4) Batas Selatan : Desa Onozitoli

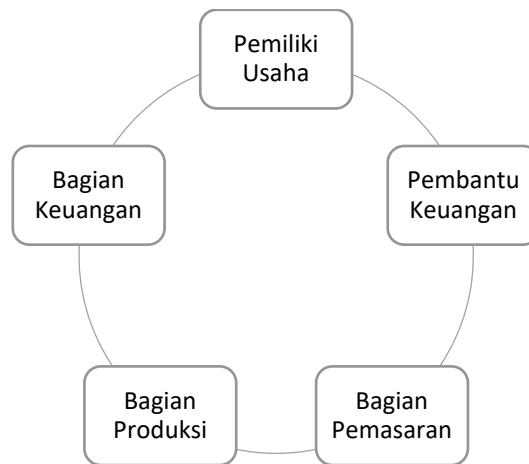
Lokasi Usaha yang di tentukan sangat strategis karena berdekatan dengan pusat kota sehingga dalam pembelian bahan baku selain kedelai dan pendistribusian dapat di lakukan dengan mudah.

d. Bidang Usaha

Usaha Usaha tahu bergerak di bidang usaha Manufaktur yaitu mengolah bahan mentah menjadi produk jadi sama halnya dengan mengolah bahan baku berupa kedelai sampai menjadi Tahu. Industri ini juga memberi akses bagi siapa yang memesan dalam jumlah banyak untuk di antarkan kepada pembeli. Karena kualitas Tahu di kenal dari semua kalangan baik bawah ke atas dan meski harganya yang murah tapi tidak membahayakan bagi kesehatan.

e. Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan aspek yang sangat penting apalagi dalam organisasi perusahaan dan hal ini juga berfungsi untuk membantu memudahkan jalannya sebuah usaha sehingga tercapainya tujuan yang di harapkan. Hal ini sama dengan pemilik Tahu yang di terapkan dalam usaha tahu tersebut. Adapun Struktur Usaha Tahu Murni dapat di jelaskan sebagai berikut :



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Usaha Tahu Murni

Dari gambar struktur organisasi pada Usaha Tahu Murni dapat disimpulkan bahwa pembentukan struktur tersebut masih pada umumnya dalam hal usaha. Tetapi dalam perusahaan semua aspek diatas berperan aktif dan memberikan kontribusi yang terbaik dalam perusahaan dan alam mengambil keputusan dan bertanggung jawab perusahaan tetap pemilik perusahaan. Berdasarkan struktur organisasi yang digambarkan diatas dapat di jelaskan bahwa tugas dan wewenang tanggung jawab masing-masing sebagai berikut :

1) Pemilik

Pemilik merupakan individu atau kelompok yang menemukan ide dan planing untuk memulai dalam suatu bisnis dengan mengorganisasikan, mengelola, dan memecahkan resiko bisnis yang dihadapi mulai dari permulaan hingga bisnis itu berjalan. Dari sini pemilik bertugas mengawasi jalannya produksi, mengelola keuangan serta melakukan kegiatan pembelian bahan baku.

2) Keuangan

Keuangan merupakan seseorang yang diberi tanggungjawab atas segala aktivitas keuangan selama berjalannya perusahaan, transaksi yang terjadi dan membuat laporan keuangan

3) Pembantu Keuangan

Pembantu Keuangan bertugas mensupport dukungan dalam hal pembiayaan dan sebagai koordinator saat konsumen membayar pesanan. Atau melakukan penagihan kepada pedagang ecer

4) Bagian Produksi

Seseorang individu atau kelompok yang diberi tanggungjawab untuk melakukan proses dari mulai bahan baku sampai menjadi barang jadi yang siap untuk di gunakan. Sedangkan pekerja bertugas mengangkut bahan dari satu tempat ke tempat yang lain.

5) Bagian Pemasar

Individu atau kelompok yang bertanggungjawab menjalankan bisnis guna memenuhi kebutuhan pasar dengan barang dan jasa lalu mendistribusikan, serta mempromosikan kepada konsumen.

f. Daftar Tenaga Kerja pada Usaha Tahu Murni

Daftar Tenaga Kerja UD. Tahu Murni

Penanggung Jawab : Bapak Kristian Telaumbanua

Bendahara : Ibu Meniati Telaumbanua

Karyawan dan Tugasnya

Menyiapkan kedelai dan membaginya : Restu Tel

Menggiling : Bpk. A.Caca Tel

Merendam Kedelai selama 2 jam : Ibu. I. Fitri Zega

Memasak Air (nggeneni) : Ibu. I. Fitri Zega

Yang memasak : Andi Tel

Mencetak tahu : Dikmar Tel

Yang mengiris tahu : Siska Tel

Yang menata tahu kedalam drigen : Yenti Tel

Yang mengirim ke pasar : Daud Tel

g. Sarana dan Prasarana pada Usaha Tahu Murni

Sarana dan prasarana merupakan aspek yang sangat penting dalam sebuah kegiatan operasional dalam perusahaan. Sarana dan prasana tidak lepas dari kebutuhan dalam operasional perusahaan yang di jalankan. Khususnya dalam proses produksi.

Menyiapkan Peralatan

1) Peralatan Bahan Baku

Merupakan alat yang berperan penting dalam pengolahan kedelai menjadi tahu. Alat tersebut meliputi mesin penggiling, kual perebusan, tungku serta kompresor.

a) Mesin Penggiling

Mesin penggiling yang di gunakan dalam penggilingan kedelai yang telah di rendam. Dengan proses penggilingan kedelai berubah menjadi bubur kedelai. Mesin giling memiliki batu giling berdiameter 8-10 inci dengan tenaga penggerak disel 12 PK/ 2 HP electromotor.

b) Kual Perebus

Kual perebus terbuat dari stainless steel dengan ketebalan 3 mm. baris tengahnya 90 cm dengan kedalaman 45 cm. kual ini di gunakan untuk merebus bubur kedelai.

c) Tungku

Tungku di gunakan untuk menyangga atau meletakkan kual perebus. Tungku sebaiknya terbuat dari bata tahan api dan adukan semen yang telah di campur pasir.

d) Kompresor

Kompresor di gunakan sebagai sumber angin pendorong minyak tanah dari tangki ke tungku melalui brander. Kompresor di gunakan bertenaga elektromotor 1/3 HP.

e) Pompa Air

Pompa air di gunakan sebagai penyedot air tanah. Jenis pompa yang di gunakan seperti pompa air rumah dengan debit air yang lebih besar

f) Water Torn dan Bak Air

Alat ini berfungsi sebagai penyimpan stok air. Water torn sebaiknya berkapasitas 2000 liter yang dapat mengimbangi kebutuhan usaha.

g) Tong atau Baskom Plastik

Alat ini sebagai tempat perendaman kacang kedelai yang berkapasitas 25-30KD kedelai sebanyak 10-12kg

h) Tahang

Alat ini adalah wadah tempat penyaringan sari kedelai, alat ini di gunakan bersama dengan alat tanggok dan kain saring ampas. Jumlah tahang sebanyak 2 buah

i) Tanggok

Tanggok merupakan alat yang terbuat dari anyaman bilah besar berbentuk kerucut. Memiliki lebar 5cm yang akan di letakan di atas tahang. Alat ini merupakan tempat menahan ampas tahu pada kain yang di letakkan di atas tahang.

j) Kain saring ampas

Di gunakan untuk memisahkan ampasnya dari sari kedelainya. Kainya biasanya terbuat dari bahan sifon polos berwarna terang dengan ukuran 150x150cm yang di letakkan di atas tanggok

k) Cetakan

Cetakan di gunakan untuk mencetak sari tahu yang sudah menggumpal di tahang menjadi tahu padat. Papan cetakan di buat lubang sebagai tempat keluarnya sari kedelai

l) Pisau dan Penggaris

Pisau di gunakan sebagai pemotong tahu mentah hasil cetakan. Penggaris sebagai patokan ukuran dalam pemotongan tahu mentah hasil cetakan.

m) Tong Rendaman Tahu Mentah

Tong berfungsi untuk merendam tahu siap di pasarkan. Biasanya tong-tong ini berisi tahu sesuai jumlah yang sudah di tentukan atau sesuai pesanan. Di samping itu, tong perendaman membuat tahu lebih awet

n) Jeriken

Jeriken di gunakan sebagai tempat penyimpanan minyak tanah. Terbuat dari plastik berwarna putih sebanyak 10 buah

o) Drum Plastik Besar

Alat tersebut berfungsi sebagai penampung cairan biang yang berkapasitas 150-200 liter cairan biang

p) Tangki Minyak Tanah dan Pompa Angin

Alat ini di gunakan sebagai tempat minyak tanah yang di hubungkan dengan pipa besi. Dengan bantuan pompa sepeda/kompresor. Pipa besi ini menyemburkan minyak tanah dari tungku untuk proses pembakaran

q) Alat Kempa atau Pres

Alat ini berfungsi untuk menekan air bubur tahu. Makin banyak air yang di dikeluarkan makin banyak tahu yang di hasilkan

r) Alat pengupas kedelai

Alat ini memudahkan memisahkan kedelai dari kulit (polongnya)

4.1.2 Data Pembelian

Idealnya suatu perusahaan dalam melakukan pengendalian persediaan pada umumnya melakukan perkiraan kebutuhan terlebih dahulu sebelum menentukan jumlah pembelian, karena salah satu fungsi persediaan adalah menjaga jumlah persediaan agar terhindar dari risiko kekurangan persediaan maupun biaya persediaan yang tinggi. Setelah peneliti melakukan penelitian persediaan yang dilakukan oleh Bapak Kristian Telaumbanua masih menggunakan penetapan standar sebesar 4.000 Kg perbulan tanpa mempertimbangkan *trend* permintaan di bulan-bulan sebelumnya sebagaimana disajikan pada table berikut.

Tabel 4. 1 Data Pembelian Bahan Baku Tahu (kedelai) Periode Januari 2023 – Desember 2023

No	Bulan	Pembelian Kedelai
1	Januari 2023	4.000 Kg
2	Februari 2023	4.000 Kg
3	Maret 2023	4.000 Kg
4	April 2023	4.000 Kg
5	Mei 2023	4.000 Kg
6	Juni 2023	4.000 Kg
7	Juli 2023	4.000 Kg
8	Agustus 2023	4.000 Kg
9	September 2023	4.000 Kg
10	Oktober 2023	4.000 Kg
11	November 2023	4.000 Kg
12	Desember 2023	4.000 Kg
Jumlah		48.000 Kg

Sumber : Usaha Tahu Murni

Pembelian bahan baku yang ditetapkan oleh Bapak Kristian sebanyak maksimum 4000 Kg perbulan ini memberikan dampak kelebihan jumlah bahan baku kebutuhan tahu yang akan diproduksi sehingga stock kedelai terlalu banyak dan menumpuk di gudang, akibatnya akan menurunkan

kualitas kedelai yang berakibat pada gagalnya proses produksi. Berikut data pemakaian bahan baku periode Januari 2023-Desember 2023

Tabel 4. 2 Data Permintaan Tahu dan Pemakaian Bahan Baku Periode Januari 2023-Desember 2024

No	Bulan	Permintaan Tahu (Potong)	Pemakaian Bahan Baku (kg)
1	Januari 2023	135720	3770
2	Februari 2023	139500	3875
3	Maret 2023	131040	3640
4	April 2023	138600	3850
5	Mei 2023	143640	3990
6	Juni 2023	153000	4250
7	Juli 2023	156240	4340
8	Agustus 2023	132480	3680
9	September 2023	137700	3825
10	Oktober 2023	135000	3750
11	November 2023	131400	3650
12	Desember 2023	162000	4500
Jumlah		1696320	47120

Sumber: Usaha Tahu Murni, Olahan Penulis 2023

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pemilik Usaha Tahu Murni, 5,5 Kg kedelai dapat menghasilkan 200 potong tahu artinya setiap 1 Kg kedelai menghasilkan 36 potong tahu. Jadi, permintaan tahu untuk bulan Januari sebesar 3770 Kg dikali 36 yaitu 135720 potong. Perhitungan untuk bulan selanjutnya berlaku hal yang sama.

4.1.3 Hasil Metode Peramalan *Moving Average*

Berdasarkan perhitungan peramalan menggunakan metode peramalan *moving average* diperoleh peramalan pada periode berikutnya sebagai berikut.

$$F_t = \frac{\sum \text{Persediaan barang dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Berikut langkah-langkah untuk metode peramalan *moving average*

a. Peramalan

- 1) Untuk Bulan April (menggunakan data bulan Januari, Februari, Maret)

$$F_t = \frac{3770 + 3875 + 3640}{3}$$

$$F_t = 3761,67$$

- 2) Untuk Bulan Mei (menggunakan data bulan Februari, Maret, April)

$$F_t = \frac{3875 + 3640 + 3850}{3}$$

$$F_t = 3788.33$$

- 3) Untuk bulan berikutnya, menggunakan rumus yang sama sampai bulan Desember 2023.

b. Perhitungan kesalahan peramalan

- 1) Untuk Error bulan April

$$\text{Error} = 3850 - 3761.67 = 88.33$$

- 2) Untuk Error bulan Mei

$$\text{Error} = 3990 - 3788.33 = 201.67$$

- 3) Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

c. Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Terlebih dahulu dihitung nilai mutlak error.

- 1) Mutlak Error April

$$\text{Error} = |88.33| = 88.33$$

- 2) Mutlak Error bulan Mei

$$\text{Error} = |201.67| = 201.67$$

- 3) Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MAD :

$$MAD = \frac{\sum |Atual - peramalan|}{n}$$

$$MAD = \frac{2860.00}{9} = 317.78$$

d. Perhitungan MSE (*Mean Squared Error*)

Terlebih dahulu dihitung kuadrat error

- 1) Kuadrat error bulan April

$$\text{Error}^2 = (88.33)^2 = 7802,78$$

- 2) Kuadrat error bulan Mei

$$\text{Error}^2 = (201,67)^2 = 40669,44$$

- 3) Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MSE:

$$MSE = \frac{\sum |Kesalahan peramalan|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{1282261,11}{9} = 142473,46$$

e. Perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

- 1) Persentase error bulan April

$$\text{Persentase error} = \frac{88,33}{3850} \times 100\% = 2,29\%$$

- 2) Persentase error bulan Mei

$$\text{Persentase error} = \frac{201,67}{3990} \times 100\% = 5,05\%$$

- 3) Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut hasil perhitungan MAPE

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual - forecast|}{Aktual} \times 100}{n}$$

$$MAPE = \frac{70,26}{9} = 7,81$$

Hasil peramalan dengan metode *moving average* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 3 Hasil perhitungan peramalan metode *moving average*

No	Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Peramalan	Error	Error	Error ²	pct Error (%)
1	Januari	3770	-	-			
2	Februari	3875	-	-			
3	Maret	3640	-	-			
4	April	3850	3761.67	88.33	88.33	7802.78	2.29
5	Mei	3990	3788.33	201.67	201.67	40669.44	5.05
6	Juni	4250	3826.67	423.33	423.33	179211.11	9.96
7	Juli	4340	4030.00	310.00	310.00	96100.00	7.14
8	Agustus	3680	4193.33	-513.33	513.33	263511.11	13.95
9	September	3825	4090.00	-265.00	265.00	70225.00	6.93
10	Oktober	3750	3948.33	-198.33	198.33	39336.11	5.29
11	November	3650	3751.67	-101.67	101.67	10336.11	2.79
12	Desember	4500	3741.67	758.33	758.33	575069.44	16.85
Total		47120		703.33	2860.00	1282261.11	70,26
Rata-rata		3926.67		78.15	317.78	142473.46	7,81
Peramalan Periode Selanjutnya			3966.67	Bias	MAD	MSE	MAPE

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan *moving average* diperoleh bahwa untuk peramalan bulan selanjutnya sebesar 3967 kg, dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 142473,46. Perhitungannya yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Peramalan Januari 2024} &= \frac{3750 + 3650 + 4500}{3} \\ &= 3966,67 \text{ dibulatkan menjadi } 3967 \end{aligned}$$

4.1.4 Hasil Metode Peramalan *Exponential Smoothing*

Pada metode ini, peneliti memerlukan penghalusan konstan (α) yang memiliki nilai $0 \leq \alpha \leq 1$. Peneliti memilih nilai 3 jenis α agar diperoleh kesalahan peramalan yang lebih spesifik, yaitu nilai α yang mendekati 0 dalam hal ini $\alpha = 0,1$, nilai α yang berada dipertengahan 0 dan 1 yakni $\alpha = 0,5$ dan nilai α yang mendekati 1 yakni $\alpha = 0,9$.

a. Untuk $\alpha = 0,1$,

1) Peramalan

$$\begin{aligned} F_1 &= 3770 + 0,1 (3770 - 3770) \\ &= 3770 + 0,1 (0) \\ &= 3770 + 0 \\ &= 3770 \\ F_2 &= 3770 + 0,1 (3875 - 3770) \\ &= 3770 + 0,1 (105,00) \\ &= 3770 + 10,50 \\ &= 3780,50 \end{aligned}$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan rumus yang sama sampai bulan Desember 2023.

2) Perhitungan kesalahan peramalan

- Error bulan Februari 2023 $= 3875 - 3770 = 105,00$
- Error bulan Maret 2023 $= 3640 - 3780,50 = -140,50$

- Error bulan April 2023 $= 3850 - 3766,45 = 83,55$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

3) Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Terlebih dahulu dihitung nilai mutlak error.

- Mutlak Error bulan Februari 2023

$$|\text{Error}| = |105,00| = 105,00$$

- Mutlak Error bulan Maret 2023

$$|\text{Error}| = |140,50| = 140,50$$

- Mutlak Error bulan April 2023

$$|\text{Error}| = |83,55| = 83,55$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MAD :

$$MAD = \frac{\sum |Atual - peramalan|}{n}$$

$$MAD = \frac{\sum |\text{Error}|}{n}$$

$$MAD = \frac{2739,38}{11} = 249,03$$

4) Perhitungan MSE (*Mean Squared Error*)

Terlebih dahulu dihitung kuadrat |error|

- Kuadrat |error| bulan Februari

$$|\text{Error}|^2 = (105,00)^2 = 11025,00$$

- Kuadrat error bulan Maret

$$|\text{Error}|^2 = (140,50)^2 = 19740,00$$

- Kuadrat error bulan April

$$|\text{Error}|^2 = (83,55)^2 = 6980,60$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MSE:

$$MSE = \frac{\sum |Kesalahan\ peramalan|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum |Error|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{1083911,89}{11} = 98537,44$$

5) Perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

- Persentase error bulan Februari

$$Persentase\ error = \frac{105,00}{3770} \times 100\% = 2,71\%$$

- Persentase error bulan Maret

$$Persentase\ error = \frac{140,50}{3780,50} \times 100\% = 3,86\%$$

- Persentase error bulan April

$$Persentase\ error = \frac{83,55}{3766,45} \times 100\% = 2,17\%$$

- Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut hasil perhitungan MAPE

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual - forecast|}{Aktual} \times 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{66,71\%}{11} = 6,06\%$$

Hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 4 Hasil perhitungan peramalan metode *exponential smoothing* $\alpha = 0,1$

No	Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error (%)
1	Januari	3770	-	-			
2	Februari	3875	3770	105.00	105.00	11025.00	2.71
3	Maret	3640	3780.50	-140.50	140.50	19740.25	3.86
4	April	3850	3766.45	83.55	83.55	6980.60	2.17
5	Mei	3990	3774.81	215.20	215.20	46308.89	5.39
6	Juni	4250	3796.32	453.68	453.68	205821.46	10.67
7	Juli	4340	3841.69	498.31	498.31	248310.81	11.48
8	Agustus	3680	3891.52	-211.52	211.52	44741.91	5.75
9	September	3825	3870.37	-45.37	45.37	2058.49	1.19
10	Oktober	3750	3865.83	-115.83	115.83	13417.40	3.09
11	November	3650	3854.25	-204.25	204.25	41718.13	5.60
12	Desember	4500	3833.83	666.17	666.17	443788.95	14.80
Total		47120		1304.43	2739.38	1083911.89	66.71
Rata-rata		3926.666667		118.58	249.03	98537.44	6.06
Peramalan Periode Selanjutnya			3900.44		MAD	MSE	MAPE

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan *exponential smoothing* diperoleh bahwa untuk peramalan bulan selanjutnya sebesar 3900 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 98537,44. Perhitungannya yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_{13} &= 3833,83 + 0,1 (4500 - 3833,83) \\
 &= 3833,83 + 0,1 (666,17) \\
 &= 3833,83 + 66,61 \\
 &= 3900,44 \text{ dibulatkan menjadi } 3900
 \end{aligned}$$

b. Untuk $\alpha = 0,5$

1) Peramalan

$$F_1 = 3770 + 0,5 (3770 - 3770)$$

$$\begin{aligned}
&= 3770 + 0,5 (0) \\
&= 3770 + 0 \\
&= 3770 \\
F_2 &= 3770 + 0,5 (3875 - 3770) \\
&= 3770 + 0,5 (105) \\
&= 3770 + 52,5 \\
&= 3822,50
\end{aligned}$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan rumus yang sama sampai bulan Desember 2023.

2) Perhitungan kesalahan peramalan

- Error bulan Februari 2023 $= 3875 - 3770 = 105,00$
- Error bulan Maret 2023 $= 3640 - 3822,50 = -182,50$
- Error bulan April 2023 $= 3850 - 3731,25 = 118,75$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

3) Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Terlebih dahulu dihitung nilai mutlak error.

- Mutlak Error bulan Februari 2023
 $|\text{Error}| = |105,00| = 105,00$
- Mutlak Error bulan Maret 2023
 $|\text{Error}| = |-182,50| = 182,50$
- Mutlak Error bulan April 2023
 $|\text{Error}| = |118,75| = 118,75$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MAD:

$$MAD = \frac{\sum |Atual - peramalan|}{n}$$

$$MAD = \frac{\sum |Error|}{n}$$

$$MAD = \frac{2944,99}{11} = 267,73$$

4) Perhitungan MSE (*Mean Squared Error*)

Terlebih dahulu dihitung kuadrat |error|

- Kuadrat |error| bulan Februari

$$|Error|^2 = (105,00)^2 = 11025,00$$

- Kuadrat error bulan Maret

$$|Error|^2 = (182,50)^2 = 33306,25$$

- Kuadrat error bulan April

$$|Error|^2 = (118,75)^2 = 14101,56$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MSE:

$$MSE = \frac{\sum |Kesalahan peramalan|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum |Error|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{1223251,81}{11} = 111204,71$$

5) Perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

- Persentase error bulan Februari

$$Persentase\ error = \frac{105,00}{3875} \times 100\% = 2,71\%$$

- Persentase error bulan Maret

$$Persentase\ error = \frac{182,50}{3640} \times 100\% = 5,01\%$$

- Persentase error bulan April

$$Persentase\ error = \frac{118,75}{3850} \times 100\% = 3,08\%$$

- Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut hasil perhitungan MAPE

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual - forecast|}{Aktual} \times 100\%}{n}$$

$$MAPE = \frac{73,00\%}{11} = 6,64\%$$

Hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Hasil perhitungan peramalan teknik *exponential smoothing* $\alpha = 0,5$

No	Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error (%)
1	Januari	3770	-	-			
2	Februari	3875	3770	105.00	105.00	11025.00	2.71
3	Maret	3640	3822.50	-182.50	182.50	33306.25	5.01
4	April	3850	3731.25	118.75	118.75	14101.56	3.08
5	Mei	3990	3790.63	199.38	199.38	39750.39	5.00
6	Juni	4250	3890.31	359.69	359.69	129375.10	8.46
7	Juli	4340	4070.16	269.84	269.84	72815.65	6.22
8	Agustus	3680	4205.08	-525.08	525.08	275707.04	14.27
9	September	3825	3942.54	-117.54	117.54	13815.43	3.07
10	Oktober	3750	3883.77	-133.77	133.77	17894.29	3.57
11	November	3650	3816.88	-166.88	166.88	27850.52	4.57
12	Desember	4500	3733.44	766.56	766.56	587610.58	17.03
Total		47120		693.44	2944.99	1223251.81	73.00
Rata-rata		3926.66667		63.04	267.73	111204.71	6.64
Peramalan Periode Selanjutnya			4116.72		MAD	MSE	MAPE

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan *exponential smoothing* diperoleh bahwa untuk peramalan bulan selanjutnya

sebesar 4117 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 111204,71. Perhitungannya yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F_{13} &= 3733,44 + 0,5 (4500 - 3733,44) \\ &= 3733,44 + 0,5 (766,56) \\ &= 3733,44 + 383,28 \\ &= 4116,72 \text{ dibulatkan menjadi } 4117 \end{aligned}$$

c. Untuk $\alpha = 0,9$

1) Peramalan

$$\begin{aligned} F_1 &= 3770 + 0,9 (3770 - 3770) \\ &= 3770 + 0,9 (0) \\ &= 3770 + 0 \\ &= 3770 \\ F_2 &= 3770 + 0,9 (3875 - 3770) \\ &= 3770 + 0,9 (105) \\ &= 3770 + 94,5 \\ &= 3864,50 \end{aligned}$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan rumus yang sama sampai bulan Desember 2023.

2) Perhitungan kesalahan peramalan

- Error bulan Februari 2023 $= 3875 - 3770 = 105,00$
- Error bulan Maret 2023 $= 3640 - 3864,50 = -224,50$
- Error bulan April 2023 $= 3850 - 3662,45 = 187,55$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

3) Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Terlebih dahulu dihitung nilai mutlak error.

- Mutlak Error bulan Februari 2023
 $|\text{Error}| = |105,00| = 105,00$
- Mutlak Error bulan Maret 2023

$$|\text{Error}| = |-224,50| = 224,50$$

- Mutlak Error bulan April 2023

$$|\text{Error}| = |187,55| = 187,55$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MAD:

$$MAD = \frac{\sum |Atual - peramalan|}{n}$$

$$MAD = \frac{\sum |\text{Error}|}{n}$$

$$MAD = \frac{2810,70}{11} = 255,52$$

4) Perhitungan MSE (*Mean Squared Error*)

Terlebih dahulu dihitung kuadrat |error|

- Kuadrat |error| bulan Februari

$$|\text{Error}|^2 = (105,00)^2 = 11025,00$$

- Kuadrat error bulan Maret

$$|\text{Error}|^2 = (224,50)^2 = 50400,25$$

- Kuadrat error bulan April

$$|\text{Error}|^2 = (187,55)^2 = 35175,00$$

Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut perhitungan nilai MSE:

$$MSE = \frac{\sum |\text{Kesalahan peramalan}|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum |\text{Error}|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{1358728,71}{11} = 123520,79$$

5) Perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

- Persentase error bulan Februari

$$\text{Persentase error} = \frac{105,00}{3875} \times 100\% = 2,71\%$$

- Persentase error bulan Maret

$$\text{Persentase error} = \frac{224,50}{3640} \times 100\% = 6,17\%$$

- Persentase error bulan April

$$\text{Persentase error} = \frac{187,55}{3850} \times 100\% = 4,87\%$$

- Untuk bulan berikutnya, menggunakan cara yang sama sampai bulan Desember 2023.

Berikut hasil perhitungan MAPE

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Aktual - forecast|}{Aktual}}{n} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{70,00\%}{11} = 6,36\%$$

Hasil peramalan dengan metode *exponential smoothing* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan peramalan metode *exponential smoothing* $\alpha = 0,9$

No	Bulan	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Forecast	Error	Error	Error ²	pct Error (%)
1	Januari	3770	-	-			
2	Februari	3875	3770	105.00	105.00	11025.00	2.71
3	Maret	3640	3864.50	-224.50	224.50	50400.25	6.17
4	April	3850	3662.45	187.55	187.55	35175.00	4.87
5	Mei	3990	3831.25	158.76	158.76	25203.15	3.98
6	Juni	4250	3974.12	275.88	275.88	76107.29	6.49
7	Juli	4340	4222.41	117.59	117.59	13826.83	2.71
8	Agustus	3680	4328.24	-648.24	648.24	420216.71	17.62
9	September	3825	3744.82	80.18	80.18	6428.17	2.10
10	Oktober	3750	3816.98	-66.98	66.98	4486.64	1.79

11	November	3650	3756.70	-106.70	106.70	11384.51	2.92
12	Desember	4500	3660.67	839.33	839.33	704475.14	18.65
Total		47120		717.85	2810.70	1358728.71	70.00
Rata-rata		3926.666667		65.26	255.52	123520.79	6.36
Peramalan Periode Selanjutnya			4416.07		MAD	MSE	MAPE

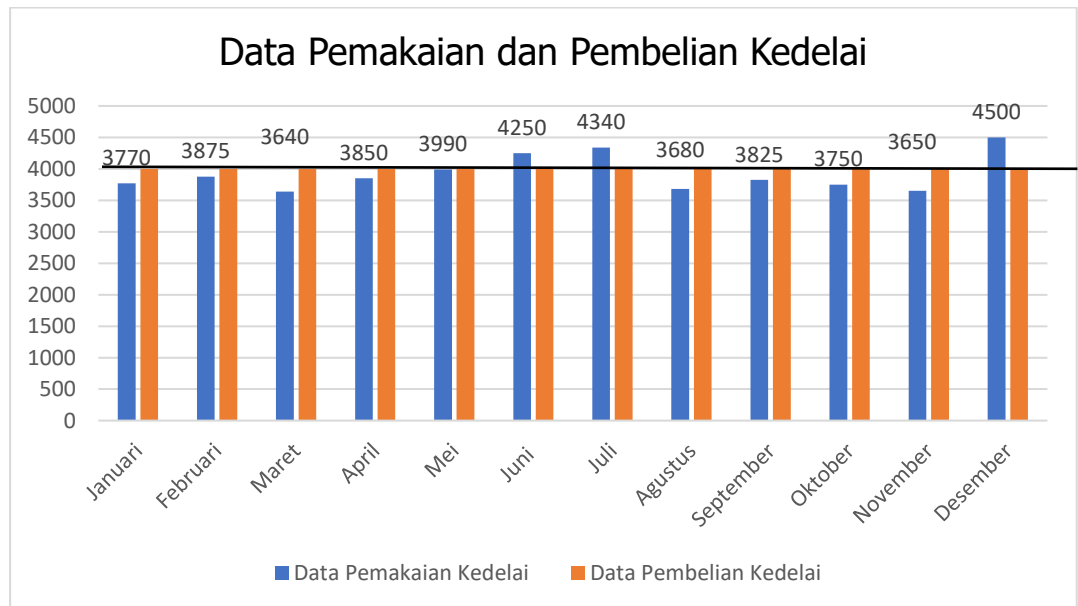
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan *exponential smoothing* diperoleh bahwa untuk peramalan bulan selanjutnya sebesar 4416 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 123520,79. Perhitungannya yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_{16} &= 3660,67 + 0,9 (4500 - 3660,67) \\
 &= 3660,67 + +0,9 (839,33) \\
 &= 3660,67 + 755,40 \\
 &= 4416,07 \text{ dibulatkan menjadi } 4416
 \end{aligned}$$

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Data Pemakaian dan Pembelian Bahan Baku

Hasil data pemakaian dan pembelian bahan baku tahu pada Usaha Tahu Murni periode Januari 2023 sampai dengan Desember 2023, lebih jelas dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4.2 Data Pemakaian dan Pembelian Kedelai

Dari diagram diatas menunjukkan pemakaian dan pembelian bahan baku tahu (kedelai) dari bulan Januari 2023 sampai dengan Desember 2023. Pemakaian kedelai paling tinggi yaitu pada bulan Desember 2023 sebanyak 4500 kg, kemudian disusul bulan Juli 2023 sebanyak 4340 kg, Juni 2023 sebanyak 4250 kg, Mei 2023 sebanyak 3990 kg, Februari sebanyak 3875 kg, April sebanyak 3850, September sebanyak 3825, Januari sebanyak 3770 kg, Oktober sebanyak 3750, Agustus sebanyak 3680 Kg, November sebanyak 3650 Kg dan yang paling sedikit yaitu pada bulan Maret 2023 sebanyak 3640 kg. Jika dibandingkan dengan data pembelian kedelai yang ditetapkan oleh Usaha Tahu Murni yaitu sebesar 4000 Kg setiap bulannya, menunjukkan bahwa bahan baku kedelai yang disediakan oleh usaha tersebut mengalami kelebihan sehingga stock kedelai terlalu banyak dan menumpuk di gudang, akibatnya akan menurunkan kualitas kedelai yang berakibat pada gagalnya proses produksi. Berikut data kelebihan dan kekurangan persediaan akhir bahan baku tahu (kedelai).

Tabel 4. 7 Data Kelebihan dan Kekurangan Persediaan Akhir Kedelai

Bulan	Kelebihan/Kekurangan Persediaan Akhir Kedelai (Kg)
Januari 2023	230
Februari 2023	125
Maret 2023	360
April 2023	150
Mei 2023	10
Juni 2023	-250
Juli 2023	-340
Agustus 2023	320
September 2023	175
Oktober 2023	250
November 2023	350
Desember 2023	-500
Jumlah	880

Dari tabel diatas menunjukkan data persediaan akhir bahan baku tahu (kedelai) yang tidak terpakai mulai dari bulan Januari 2023 sampai dengan Desember 2023. Kelebihan kedelai paling tinggi terjadi pada bulan Maret 2023, berdasarkan informasi yang diperoleh dari Bapak Kristian Telaumbanua sebagai pemilik Usaha Tahu Murni melalui wawancara langsung, mengatakan bahwa pada Bulan Maret harga Ikan tongkol di daerah Gunungsitoli turun drastis dan masyarakat lebih banyak membeli ikan tongkol sehingga menyebabkan rendahnya permintaan tahu.

4.2.2 Analisis Data Hasil Peramalan

Dari hasil peramalan yang diperoleh menggunakan metode peramalan *moving average* diperoleh bahwa untuk peramalan penjualan bahan baku tahu bulan selanjutnya sebesar 3967 kg, dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 142473,46. Sedangkan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan *exponential smoothing* diperoleh bahwa untuk peramalan bulan selanjutnya sebesar 3900 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 98537,44 untuk $\alpha = 0,1$, 4117 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared

Error) 111204,71 untuk $\alpha = 0,5$, dan 4416 kg dengan nilai error MSE (Mean Squared Error) 123520,79 untuk $\alpha = 0,9$.

Setelah ditemukan hasil peramalan dari metode *moving average* dan *exponential smoothing*, selanjutnya dilakukan identifikasi pada perhitungan kesalahan peramalan (error) pada tabel berikut.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i> $n = 3$	317.78	142473.46	7.81
<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,1$	249.03	98537.44	6.06
<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,5$	267.73	111204.71	6.64
<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$	255.52	123520.79	6.36

Hasil perhitungan peramalan paling kecil nilai kesalahannya adalah teknik yang tepat dan dianjurkan untuk suatu perusahaan. Dari tabel diatas diperoleh nilai peramalan paling kecil nilai kesalahannya adalah teknik *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$ dengan nilai kesalahan MAD = 249,03, MSE = 98537,44 dan MAPE = 6,06.

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan persediaan menggunakan kedua metode diatas dapat disimpulkan bahwa metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,1$, dianjurkan digunakan pada lokasi usaha dibandingkan dengan $\alpha = 0,5$, $\alpha = 0,9$, dan metode *moving average*.