

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

Dalam rangka memperoleh suatu pedoman guna lebih memperdalam suatu masalah, maka perlu dikemukakan suatu landasan teori yang bersifat ilmiah. Dalam landasan teori ini akan dikemukakan teori yang ada hubungannya dengan materi-materi yang digunakan untuk memecahkan masalah pada penelitian ini.

1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung keputusan (SPK) sebagai sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. SPK adalah sistem berbasis komputer yang adaptif, interaktif, dan fleksibel yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi tidak terstruktur untuk masalah manajemen guna meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik salah satu definisi SPK yaitu sistem berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel dan interaktif yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat meningkatkan nilai keputusan yang diambil (Khoirudin 2008, h. 8).

Menurut Maryam Alavi dan H. Albert Napier, Sistem Pendukung Keputusan merupakan kumpulan prosedur pengolahan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam mengambil keputusan.

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan yaitu:

1. Menawarkan keluwesan, kemudahan beradaptasi, dan tanggapan yang cepat.
2. Memungkinkan pemakai memulai dan mengendalikan masukan dan keluaran.
3. Dapat dioperasikan dengan sedikit atau tanpa bantuan pemrogram profesional.
4. Menyediakan dukungan untuk keputusan dan permasalahan yang solusinya tak dapat ditentukan di depan.
5. Menggunakan analisis data dan perangkat pemodelan yang canggih.

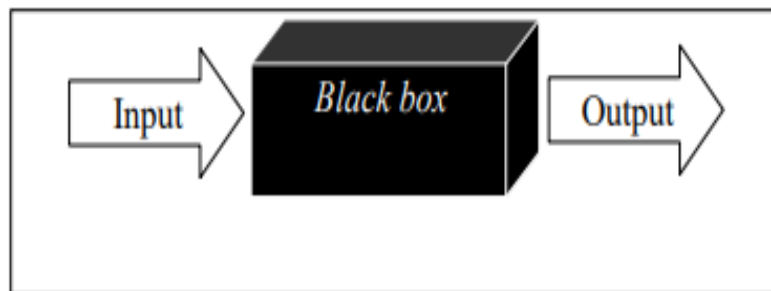
2. Metode Fuzzy Tsukamoto

Menurut Sri Kusuma Dewi (2012, p.11), logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk Soft Computing dan metode fuzzy Tsukamoto merupakan perpanjangan dari penalaran monoton. Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dalam bentuk IF-Then harus direpresentasikan oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton.

Dalam rangka memperoleh suatu pedoman guna lebih memperdalam masalah, maka perlu dikemukakan landasan teori yang bersifat ilmiah.

a. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali dikenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki ambiguitas. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. (oleh et al., 2013)



Gambar 2. 1 Diagram Blok Logika Fuzzy sebagai Black Box

Pada gambar 2.1 logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang menghubungkan antara ruang input dengan ruang output (Kusuma Dewi, 2003). Kotak hitam dimaksudkan sebagai suatu metode yang dapat digunakan untuk mengolah data masukan menjadi keluaran berupa informasi yang baik.

Logika fuzzy menjadi alternatif dari berbagai sistem yang ada dalam pengambilan keputusan karena logika fuzzy mempunyai kelebihan sebagai berikut:

- a. Logika fuzzy memiliki konsep yang sangat sederhana sehingga mudah untuk dimengerti.
- b. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
- d. Logika fuzzy mampu mensistemkan fungsi-fungsi non-linier yang sangat kompleks.
- e. Logika fuzzy dapat mengaplikasikan pengalaman atau pengetahuan dari para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- f. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- g. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami, yaitu bahasa sehari-hari sehingga mudah untuk dimengerti.

b. Atribut Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy disebut himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A yang dituliskan dengan $[X]$, dimana memiliki dua buah kemungkinan nilai yaitu:

1. Satu (1), yang memiliki arti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.
2. Nol (0), yang memiliki arti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.

Menurut Sri Kusumadewi (2013) himpunan fuzzy memiliki 2 atribut yaitu:

1. Linguistik, adalah penamaan grup yang merepresentasikan suatu kondisi atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa natural / sehari-hari. Setiap variabel linguistik dikaitkan dengan fungsi keanggotaan.

Contoh: SHORT, MEDIUM, HIGH

2. Numerik, merupakan nilai numerik yang menunjukkan besarnya suatu variabel.

Contoh: 140, 160, 180. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu :

- a. Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh : umur, temperatur, permintaan, dsb.
- b. Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.
- c. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batasan-batasannya. Contohnya: Semesta pembicaraan untuk variabel umur (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo 2012,p.8).
- d. Domain himpunan fuzzy adalah nilai total yang diizinkan di alam semesta ucapan dan dapat dioperasikan dalam himpunan fuzzy. Seperti alam semesta bicara, domain adalah sekumpulan bilangan real yang terus meningkat monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif atau negatif, contoh: Muda = $[0.45]$ (Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo 2012, hal. 8).
- e. Fungsi Keanggotaan fuzzy adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data dalam derajat keanggotaannya yang nilainya berkisar antara 0 hingga 1.

3. Fuzzy Inference System

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut main inferensi. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada IF-THEN rule (aturan jika-maka) adalah *forward chaining* dan *backward chaining* (Turban dkk, 2005.p.726)

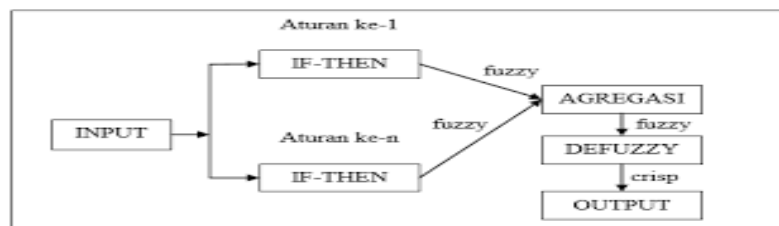
a. Forward chaining

Forward chaining adalah mencari bagian JIKA terlebih dahulu. Setelah semua kondisi dipenuhi, aturan dipilih untuk mendapatkan kesimpulan. Jika kesimpulan yang diambil dari keadaan pertama bukan dari keadaan yang terakhir, maka akan digunakan sebagai fakta untuk disesuaikan dengan kondisi JIKA aturan yang lain untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih baik. Proses ini berlanjut hingga dicapai kesimpulan akhir.

b. Backward chaining

Backward chaining adalah kebalikan dari Forward chaining. Pendekatan ini dimulai dari kesimpulan dan hipotesis bahwa kesimpulan tersebut benar. Mesin inferensi kemudian mengidentifikasi kondisi IF yang diperlukan untuk membuat kesimpulan yang benar dan mencari fakta serta menguji apakah kondisi IF benar. Jika kondisi IF benar, maka aturan dipilih dan diambil kesimpulan, jika ada kondisi salah, maka aturan tersebut dibuang dan aturan selanjutnya digunakan sebagai hipotesis kedua, jika tidak ada fakta yang membuktikan. bahwa semua kondisi IF benar atau salah, maka mesin inferensi terus mencari aturan tersebut. yang kesimpulannya sesuai dengan kondisi IF yang tidak diputuskan untuk maju selangkah lagi memeriksa kondisi tersebut.

Proses ini berlanjut hingga diperoleh seperangkat aturan untuk mencapai suatu kesimpulan atau untuk membuktikannya tidak dapat mencapai suatu kesimpulan. Sistem Inferensi Fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi fuzzy (Kusumadewi, 2003).



Gambar 2. 2 Diagram blok sistem inferensi Fuzzy Tsukamoto

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Fire strength akan dicari pada setiap aturan. Apabila jumlah aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi dari semua aturan. Selanjutnya, pada hasil agregasi akan dilakukan defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem.

Pada dasarnya, metode tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, sistem hanya memiliki satu aturan, pada metode tsukamoto, sistem terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (fire strength). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan defuzzy dengan konsep rata-rata terbobot.

Misalkan ada variabel input, yaitu x dan y, serta satu variabel output yaitu z. Variabel x terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2, variabel y terbagi atas 2 himpunan juga, yaitu B1 dan B2, sedangkan variabel output Z terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2. Tentu saja himpunan C1 dan C2 harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Diberikan 2 aturan sebagai berikut:

IF x is A1 and y is B2 THEN z is C1

IF x is A2 and y is B2 THEN z is C1

Untuk memperoleh crisp/nilai tegas Z, dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzifikasi (penegasan). Metode defuzifikasi yang digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzifikasi rata-rata terpusat (Center AverageDefuzzyfier).

$$Z = \frac{\sum_i^n = 1 \alpha_i z_i}{\sum_i^n = 1 \alpha_i}$$

B. Pemahaman Teoritis

1. Prediksi

Prediksi adalah proses memperkirakan secara sistematis sesuatu yang kemungkinan besar akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan masa kini yang dimiliki, sehingga kesalahan (perbedaan antara sesuatu yang terjadi dengan hasil prediksi) dapat diminimalisir. Prediksi tidak harus memberikan jawaban yang pasti atas peristiwa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari

jawaban yang sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi (Herdianto, 2013: 8).

Prediksi sama dengan ramalan dan perkiraan dimana dapat diartikan sebagai hasil dari kegiatan memprediksi, meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data pada masa lalu yang pernah terjadi. Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dalam pengambilan keputusan.

Prediksi tidak harus memberikan peramalan atau perkiraan dengan pasti tentang kejadian yang akan terjadi dimasa yang akan datang, akan tetapi harus berusaha untuk mencari perkiraan yang hampir dapat mendekati tentang kejadian yang akan terjadi di masa depan. Dalam memprediksi persediaan yang akan datang dengan berdasarkan data pada masa lalu, dibutuhkan peramalan yang mampu memperkirakan kemungkinan yang ada dimasa yang akan datang agar kegiatan usaha dapat berjalan dengan baik.

2. Pembelian Barang

Dalam kehidupan sehari-hari kita pasti akan mengalami peristiwa atau transaksi pembelian, pembelian adalah suatu tindakan untuk mendapatkan barang atau jasa yang kemudian akan digunakan sendiri atau dijual kembali. Pembelian adalah usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh barang, bahan dengan kualitas dan kuantitas yang tepat yang tersedia untuk operasi selama jangka waktu tertentu. Menurut Soemarco (2007; 08) dalam buku akuntansi pembelian perkenalan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk pengadaan barang yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan dalam menjalankan usahanya, mulai dari pemilihan sumber hingga memperoleh barang.

3. Persediaan Barang Dagang

Sebagai sebuah perusahaan, persediaan merupakan hal penting yang harus diperhatikan oleh para pengusaha. Kelebihan atau kekurangan persediaan dapat menimbulkan kerugian pada suatu perusahaan, karena setiap persediaan mempunyai masa penyimpanan. Persediaan barang dagangan sangat penting bagi perusahaan dagang dan perusahaan manufaktur. Menurut Alexandri (2009: 135), persediaan adalah suatu aset yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam jangka waktu usaha tertentu atau persediaan barang yang masih dalam proses atau dalam proses produksi atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam proses produksi. Menurut Ristono (2009: 2) Persediaan dapat diartikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual di masa yang akan datang.

4. Fungsi Persediaan

Dalam sebuah perusahaan dagang yang juga perlu anda ketahui yaitu fungsi dari persediaan itu sendiri. Menurut Handoko (2004) yang menyatakan bahwa sistem persediaan akan lebih efektif dapat ditingkatkan melalui persediaan sebagai berikut:

a. Fungsi Decoupling

Fungsi Decoupling persediaan adalah memungkinkan operasi operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan. Persediaan decoupling ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan langganan tanpa tergantung pada supplier.

b. Fungsi Economic Size

Persediaan lot size ini perlu mempertimbangkan penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih murah, dsb), karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi dan resiko, dsb).

c. Fungsi Antisipasi

Perusahaan sering menghadapi kenaikan permintaan, yang dapat diperkirakan atau diramalkan berdasarkan pengalaman atau data data dari masa lalu. Disamping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang barang selama periode pemesanan kembali, sehingga memerlukan kuantitas persediaan ekstra yang sering disebut persediaan pengaman (safety inventories).

5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan Barang

Faktor-faktor yang akan mempengaruhi persediaan barang pada suatu perusahaan, ada beberapa macam dimana satu dengan yang lain saling berhubungan, yakni sebagai berikut:

a. Perkiraan kebutuhan barang

Sebelum membeli atau memesan barang, manajemen harus bisa memperkirakan barang yang akan dijual dalam jangka waktu tertentu. Taksiran kebutuhan barang yang akan dijual merupakan perkiraan berapa kebutuhan barang yang dibutuhkan perusahaan untuk proses pemasaran atau proses produksi bahan baku.

b. Harga dari pada barang dagangan

Harga dari pada barang ikut juga menentukan besar kecilnya persediaan barang. Harga dari pada barang dagangan merupakan penentu

berapa dana yang harus disediakan untuk pengadaan persediaan barang dagangan.

c. Kebijakan pembelian

Kebijakan pembelian barang berhubungan dengan seberapa jauh persediaan barang dagang akan mendapatkan dana untuk menyediakan persediaan barang tersebut.

d. Biaya-biaya persediaan

Biaya persediaan harus dipertimbangkan dalam menentukan jumlah persediaan. Dalam melakukan analisis biaya persediaan terdapat dua jenis biaya yaitu biaya yang semakin besar dengan bertambahnya ukuran rata-rata persediaan, dan biaya yang semakin kecil dengan semakin kecilnya ukuran rata-rata persediaan tersebut.

e. Waktu tunggu (lead time)

Waktu tunggu adalah waktu yang dibutuhkan untuk menunggu barang sampai setelah pemesanan. Waktu tunggu perlu diperhatikan karena sangat erat kaitannya dengan penentuan kapan harus menata ulang. Dengan mengetahui waktu tunggu yang tepat maka kontinuitas proses produksi lebih terjamin sedangkan biaya persediaan dapat ditekan seminimal mungkin. Sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan dari pelanggan dan tidak akan mengecewakan pelanggan karena kebutuhan pelanggan tetap ada di perusahaan, dan pelanggan tidak akan berpindah tempat dalam membeli kebutuhannya.

f. Kebutuhan senyatanya (actual demand)

Kebutuhan akan barang yang senyatanya (dalam waktu-waktu yang lalu) harus diperhatikan. Berapa besar kebutuhan barang dagangan serta bagaimana hubungannya dengan perkiraan kebutuhan yang telah dibuat untuk periode yang berikutnya harus diperhatikan dan dianalisis. Dengan demikian maka dapat dibuat perkiraan kebutuhan penjualan barang lebih mendekati pada kenyataan.

C. Memprediksi Pembelian Sepatu

1. Prediksi

Prediksi adalah proses memperkirakan secara sistematis sesuatu yang kemungkinan besar akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan masa kini yang dimiliki, sehingga kesalahan (perbedaan antara sesuatu yang terjadi dengan hasil prediksi) dapat diminimalisir. Prediksi tidak harus memberikan jawaban yang pasti atas peristiwa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari

jawaban yang sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi (Herdianto, 2013: 8).

2. Pembelian Barang

Dalam kehidupan sehari-hari kita pasti akan mengalami peristiwa atau transaksi pembelian, pembelian adalah suatu tindakan untuk mendapatkan barang atau jasa yang kemudian akan digunakan sendiri atau dijual kembali. Menurut Soemarco (2007; 08) dalam buku akuntansi pembelian perkenalan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk pengadaan barang yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan dalam menjalankan usahanya, mulai dari pemilihan sumber hingga memperoleh barang.

3. Contoh Kasus

Contoh kasus diambil dari jurnal yang berjudul **“Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Sabun di Pt. Jampalan Baru Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Persediaan”** disusun oleh Ria Rahmadita Surbakti dan Marlina Setia Sinaga. Data yang digunakan sebagai variabel dalam penelitian ini berupa data jumlah permintaan sabun, persediaan sabun serta data jumlah produksi sabun yang harus diproduksi oleh PT. Jampalan Baru selama satu tahun terakhir. Berikut merupakan data yang diperoleh dari PT. Jampalan Baru dalam kurun waktu antara Januari 2016 sampai Desember 2016.

Tabel 2. 1 Data Permintaan, Persediaan, dan Produksi Sabun PKS Kuning di PT. Jampalan Baru Tahun 2016

Bulan	Permintaan	Persediaan	Produksi
Januari	127400	9100	130000
Februari	146400	18000	130800
Maret	148500	21600	132300
April	125000	8750	131250
Mei	168750	21600	155250
Juni	169000	7800	165000
Juli	166400	23500	148200
Agustus	153900	9315	156050
September	153400	22100	137800
Oktober	158600	10400	154440
November	156000	7800	164700
Desember	163800	19500	150800

1. Pengolahan Data

Mendefinisikan Variabel *Input* dan *Output*

Pengolahan data dimulai dengan menentukan variabel *input* dan *output* serta membentuk himpunan *fuzzy*. Variabel *input* merupakan data permintaan sabun dan persediaan sabun, variabel *output* merupakan jumlah produksi sabun. Himpunan *fuzzy* yang dibentuk untuk setiap variabel adalah sebagai berikut:

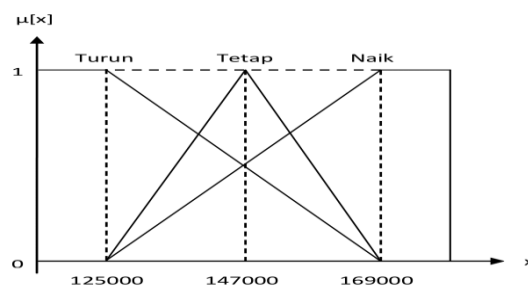
- Permintaan sabun, terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu : Turun, Tetap, dan Naik
- Persediaan sabun, terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu : Sedikit, Sedang, dan Banyak
- Produksi sabun, terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu : Berkurang, Tetap, dan Bertambah.

2. Representasi dan Fungsi Variabel

Representasi fungsi variabel menggunakan dua jenis kurva, yaitu representasi kurva linear dan representasi kurva segitiga. Setiap kurva yang digunakan memiliki fungsi variabel yang akan digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan masing-masing anggota himpunan dari setiap variabel tersebut.

1. Variabel permintaan (x)

Untuk merepresentasikan variabel permintaan dan untuk membuat fungsi dari variabel tersebut, digunakan kurva berbentuk segitiga (untuk himpunan Tetap) dan kurva linear (untuk himpunan Turun dan Naik), Seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 2. 3 Representasi Variabel Permintaan

Sesuai data yang diperoleh, permintaan disebut menurun pada jumlah 125000 dan permintaan sangat tinggi pada jumlah 169000. Permintaan rata-rata yang terjadi setiap bulannya adalah: 147000. Fungsi yang diperoleh :

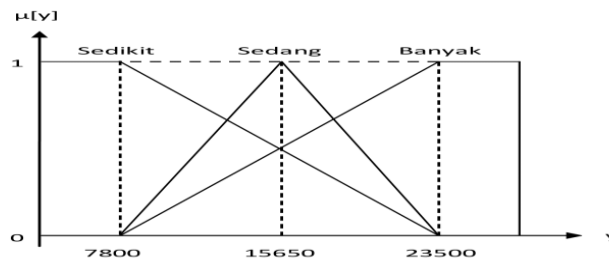
$$\mu_{PJTurun}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 125000 \\ \frac{(169000 - x)}{44000} & 125000 \leq x \leq 169000 \\ 0, & x \geq 169000 \end{cases}$$

$$\mu_{PJ\text{Tetap}}[x] = \begin{cases} (125000 - x) & 125000, x \leq 147000 \\ \frac{22000}{22000} & 147000 \leq x \leq 169000 \\ 169000 \text{ atau } x \geq 169000 & \end{cases}$$

$$\mu_{PJ\text{Naik}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 125000 \\ \frac{(x - 125000)}{44000} & 125000 \leq x \leq 169000 \\ 1, & x \geq 169000 \end{cases}$$

2. Variabel Persediaan Sabun (y)

Untuk merepresentasikan variabel persediaan dan untuk membuat fungsi dari variabel tersebut, digunakan kurva berbentuk segitiga (untuk himpunan Sedang) dan kurva linear (untuk himpunan Sedikit dan Banyak), Seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2. 4 Representasi Variabel Persediaan

Sesuai data yang diperoleh, persediaan disebut menurun pada jumlah 7800 dan persediaan sangat tinggi pada jumlah 23500. Persediaan rata-rata yang terjadi setiap bulannya adalah 15650. Berdasarkan data persediaan tersebut diperoleh fungsi himpunan sebagai berikut :

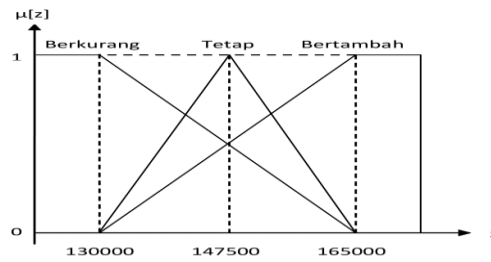
$$\mu_{PJ\text{Sedikit}}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 7800 \\ \frac{(169000 - y)}{15700} & 7800 \leq y \leq 23500 \\ 0 & y \geq 23500 \end{cases}$$

$$\mu_{PJ\text{Sedang}}[y] = \begin{cases} 0 & y \leq 7800 \\ \frac{(y - 7800)}{7850} & 7800 \leq y \leq 15650 \\ \frac{(23500 - y)}{7850} & 15650 \leq y \leq 23500 \\ 0 & 7800 \text{ atau } y \geq 23500 \end{cases}$$

$$\mu_{PJ\text{Banyak}}[y] = \begin{cases} 0 & y \leq 7800 \\ \frac{(y - 7800)}{15700} & 7800 \leq y \leq 23500 \\ 1 & y \geq 23500 \end{cases}$$

3. Variabel Produksi Sabun (z)

Untuk merepresentasikan variabel pemesanan dan untuk membuat fungsi dari variabel tersebut, digunakan kurva berbentuk segitiga (untuk himpunan Tetap) dan kurva linear (untuk himpunan Berkurang dan Bertambah), seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2. 5 Representasi Variabel Produksi

$$\mu_{PJ}Berkurang[z] = \begin{cases} 1, & z \leq 130000 \\ \frac{(169000 - z)}{15700} & 130000 \leq z \leq 16500 \\ 0 & z \geq 16500 \end{cases}$$

$$\mu_{PJ}Tetap[z] = \begin{cases} \frac{(y - 130000)}{17500} & 13000 \leq z \leq 147500 \\ \frac{(165000 - z)}{17500} & 147500 \leq z \leq 16500 \\ 130000 \text{ atau } z \geq 16500 \end{cases}$$

$$\mu_{PJ}Bertambah[z] = \begin{cases} 0 & z \leq 130000 \\ \frac{(z - 130000)}{17500} & 130000 \leq z \leq 165000 \\ 1 & z \geq 16500 \end{cases}$$

a. Menentukan Aturan Logika Fuzzy

Pembentukan aturan *fuzzy* dari kedua variabel *input* dan sebuah variabel *output* yang telah di definisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap-tiap himpunan *fuzzy* pada tiap-tiap variabelnya maka dibentuk 9 aturan *fuzzy* yaitu :

- (R1). Jika Permintaan TURUN dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang BERKURANG
- (R2). Jika Permintaan TURUN dan Persediaan SEDANG maka Produksi Barang BERKURANG
- (R3). Jika Permintaan TURUN dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERKURANG;
- (R4). Jika Permintaan TETAP dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang BERKURANG;
- (R5). Jika Permintaan TETAP dan Persediaan SEDANG maka Produksi Baran TETAP;
- (R6). Jika Permintaan TETAP dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERTAMBAH;
- (R7). Jika Permintaan NAIK dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang BERTAMBAH;

(R8). Jika Permintaan NAIK dan Persediaan SEDANG maka Produksi Barang BERTAMBAH;

(R9). Jika Permintaan NAIK dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERTAMBAH.

b. Perhitungan Data Desember 2016

Pada Desember 2016, PT. Jampalan Baru memiliki jumlah permintaan sabun sebesar 163800 pack dan memiliki persediaan sebesar 19500 pack. Maka berikut akan diperkirakan berapa jumlah sabun yang harus diproduksi oleh PT. Jampalan Baru dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*.

c. Menentukan Derajat Keanggotaan

Jika jumlah permintaan sabun sebanyak 163800 pack, maka nilai keanggotaan *Fuzzy* pada tiap-tiap himpunan adalah:

- Himpunan Fuzzy Turun diperoleh dari:

$$\mu_{PJTurun}[163800] = \left\{ \frac{(169000 - 163800)}{44000} \right\} = 0,118$$

- Himpunan Fuzzy Tetap diperoleh dari:

$$\mu_{PJTetap}[163800] = \left\{ \frac{(169000 - 163800)}{22000} \right\} = 0,236$$

- Himpunan Fuzzy Naik diperoleh dari:

$$\mu_{PJNaik}[163800] = \left\{ \frac{(169000 - 125000)}{44000} \right\} = 0,882$$

Apabila jumlah persediaan sabun sebesar 19500 pack, maka nilai keanggotaan pada tiap-tiap himpunan adalah:

- Himpunan Fuzzy Sedikit diperoleh dari:

$$\mu_{PJSedikit}[19500] = \left\{ \frac{(23500 - 19500)}{15700} \right\} = 0,255$$

- Himpunan Fuzzy Sedang diperoleh dari:

$$\mu_{PJSedang}[19500] = \left\{ \frac{(23500 - 19500)}{7850} \right\} = 0,51$$

- Himpunan Fuzzy Banyak diperoleh dari:

$$\mu_{PJBanyak}[19500] = \left\{ \frac{(19500 - 7800)}{15700} \right\} = 0,74$$

d. Aplikasi Aturan Fuzzy

- 1) Aturan ke-1

([R1]) Jika Permintaan TURUN dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang BERKURANG; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\alpha_1 = \mu_{PmtTurun} \cap \mu_{PsdBanyak}$$

$$\begin{aligned}
&= \min(\mu_{PmtTurun}[163800], \mu_{PsdBanyak}[19500]) \\
&= \min(0,118; 0,745) \\
&= 0,118 \\
z_1 &= 165000 - (\alpha_1)(35000) \\
&= 165000 - (0,188)(35000) \\
&= 160870
\end{aligned}$$

2) Aturan ke-2

([R2]) Jika Permintaan TURUN dan Persediaan SEDANG maka Produksi Barang BERKURANG; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}
\alpha_2 &= \mu_{PmtTurun} \cap \mu_{PsdSedang} \\
&= \min(\mu_{PmtTurun}[163800], \mu_{PsdSedang}[19500]) \\
&= \min(0,118; 0,51) \\
&= 0,118
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
z_2 &= 165000 - (\alpha_2)(35000) \\
&= 165000 - (0,188)(35000) \\
&= 160870
\end{aligned}$$

3) Aturan ke-3

([R3]) Jika Permintaan TURUN dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERKURANG; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}
\alpha_3 &= \mu_{PmtTurun} \cap \mu_{PsdSedikit} \\
&= \min(\mu_{PmtTurun}[163800], \mu_{PsdSedikit}[19500]) \\
&= \min(0,118; 0,255) \\
&= 0,118
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
z_3 &= 165000 - (\alpha_3)(35000) \\
&= 165000 - (0,188)(35000) \\
&= 160870
\end{aligned}$$

4) Aturan ke-4

([R4]) Jika Permintaan TETAP dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang BERKURANG; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}
\alpha_4 &= \mu_{PmtTurun} \cap \mu_{PsdBanyak} \\
&= \min(\mu_{PmtTurun}[163800], \mu_{PsdBanyak}[19500]) \\
&= \min(0,236; 0,745) \\
&= 0,236
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
z_4 &= 165000 - (\alpha_4)(35000) \\
&= 165000 - (0,236)(35000) \\
&= 156740
\end{aligned}$$

5) Aturan ke-5

([R5]) Jika Permintaan TETAP dan Persediaan SEDANG maka Produksi TETAP;

$$\begin{aligned}\alpha_5 &= \mu_{PmtTetap} \cap \mu_{PsdSedang} \\ &= \min(\mu_{PmtTetap}[163800], \mu_{PsdSedang}[19500]) \\ &= \min(0,236; 0,51) \\ &= 0,236\end{aligned}$$

Karena Produksi tetap maka $z_5 = 147500$

6) Aturan ke-6

([R6]) Jika Permintaan TETAP dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERTAMBAH; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}\alpha_6 &= \mu_{PmtTetap} \cap \mu_{PsdSedikit} \\ &= \min(\mu_{PmtTetap}[163800], \mu_{PsdSedikit}[19500]) \\ &= \min(0,236; 0,255) \\ &= 0,23\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z_6 &= (\alpha_6)(35000) + 130000 \\ &= (0,236)(35000) + 130000 \\ &= 138260\end{aligned}$$

7) Aturan ke-7

([R7]) Jika Permintaan NAIK dan Persediaan BANYAK maka Produksi Barang Bertambah Operator yang digunakan adalah AND, sehingga :

$$\begin{aligned}\alpha_7 &= \mu_{PmtNaik} \cap \mu_{PsdBanyak} \\ &= \min(\mu_{PmtNaik}[163800], \mu_{PsdBanyak}[19500]) \\ &= \min(0,882; 0,745) \\ &= 0,745\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z_7 &= (\alpha_7)(35000) + 130000 \\ &= (0,745)(35000) + 130000 \\ &= 156075\end{aligned}$$

8) Aturan ke-8

([R8]) Jika Permintaan NAIK dan Persediaan SEDANG maka Produksi Barang BERTAMBAH; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}\alpha_8 &= \mu_{PmtNaik} \cap \mu_{PsdSedang} \\ &= \min(\mu_{PmtNaik}[163800], \mu_{PsdSedang}[19500]) \\ &= \min(0,882; 0,51) \\ &= 0,51\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z_8 &= (\alpha_8)(35000) + 130000 \\ &= (0,51)(35000) + 130000\end{aligned}$$

$$= 147850$$

9) Aturan ke-9

([R9]) Jika Permintaan NAIK dan Persediaan SEDIKIT maka Produksi Barang BERTAMBAH; Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned} \alpha_9 &= \mu_{PmtNaik} \cap \mu_{PsdSedikit} \\ &= \min(\mu_{PmtNaik}[163800], \mu_{PsdSedikit}[19500]) \\ &= \min(0,882; 0,255) \\ &= 0,255 \\ z_9 &= (\alpha_9)(35000) + 130000 \\ &= (0,118)(35000) + 130000 \\ &= 138925 \end{aligned}$$

e. Defuzzifikasi

Penegasan atau defuzzifikasi diperoleh dengan menggunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat yaitu:

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \alpha_4 z_4 + \dots + \dots + \alpha_9 z_9}{(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \dots + \dots + \alpha_9)} \\ Z &= \frac{(0,118)(160870) + \dots + \dots + \dots + \dots + (0,255)(138925)}{(0,118 + 0,118 + 0,118 + 0,236 + \dots + \dots + 0,255)} \\ Z &= \frac{388483,23}{2,572} \\ Z &= 151043 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah Produksi sabun dengan menggunakan metode *FuzzyTsukamoto* untuk Desember 2016 adalah sebesar 151043 pack Data Produksi Sabun di PT. Jampalan Baru Tahun 2016 dan Data Produksi Sabun dengan Menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*.

D. Tinjauan Studi (Penelitian rujukan)

Pada penelitian ini ada beberapa referensi penelitian sebelumnya yang diambil sebagai bahan untuk penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini adalah beberapa penelitian menggunakan metode fuzzy tsukamoto yang telah dilakukan sebelumnya:

1. Prediksi Jumlah Produksi Tas Pada Home Industry Body Star Kudus Menggunakan Fuzzy Tsukamoto oleh (Afif et al., 2017)

Home industry Body Star Kudus merupakan salah satunya bergerak di bidang produksi tas yang berlokasi di Kabupaten Kudus. Dengan adanya industri tas kecil ini sangat membantu dalam menyerap energi sekitar sehingga

masyarakat bisa sejahtera, karena membutuhkan tenaga kerja yang banyak dan tidak membutuhkan pendidikan yang tinggi.

Dalam penelitian ini penulis menjelaskan tentang produksi tas. Masalah umum yang terjadi adalah sulitnya menentukan jumlah produksi. Kesalahan yang terjadi dalam menentukan jumlah produksi dapat menimbulkan kerugian karena produksi yang terlalu banyak akan mengakibatkan penumpukan barang dan produksi yang terlalu sedikit sehingga menyebabkan permintaan dari pasar tidak dapat memenuhi permintaan. Untuk dapat mengatasi masalah tersebut maka diperlukan prediksi bulanan, sehingga dapat meminimalisir kesalahan jumlah produksi kantong.

Penggunaan metode fuzzy tsukamoto dirasa sangat tepat dalam menyelesaikan masalah ini karena memiliki kelebihan pada aplikasinya pada data sederhana dan pengolahan cahaya. Dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto diharapkan dapat membantu para produsen di Badan Industri Rumah Tangga Bintang Kudus untuk memprediksi jumlah tas per bulannya sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen.

2. Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Jumlah Produksi seragam menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Oleh (Kusuma et al., 2018)

CV. Sumber Karya yang merupakan perusahaan konveksi seragam skala menengah saat ini sedang mengalami kendala dalam produksi. Banyaknya perubahan jumlah yang akan diproduksi akan dipengaruhi oleh biaya dan persediaan di gudang perusahaan. Menanggapi banyaknya permintaan seragam yang selalu berubah dari waktu ke waktu, menjadi kendala untuk menentukan jumlah produksi seragam yang tepat untuk memenuhi permintaan pasar tepat waktu dengan jumlah yang sesuai. Ketidakpastian jumlah produksi seragam sangat beresiko dalam proses menjaga kualitas seragam, sehingga penanganan untuk mengatasi kerentanan produksi seragam perlu dilakukan.

Dalam penelitian ini, sistem pendukung keputusan (DSS) dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah atau mengambil keputusan untuk menentukan jumlah produksi yang seragam berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan. Dengan menggunakan metode DSS dan FIS, Tsukamoto diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang kompleks melalui pendekatan sistem dan integrasi deduktif. Dalam penelitian yang lebih kompleks dan terstruktur, banyak tahapan yang harus diikuti agar dapat mengambil keputusan yang baik. Dengan mengumpulkan data dari hasil penelitian yang lebih kompleks, aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan sempurna untuk menentukan jumlah

produksi yang seragam. Variabel yang akan digunakan ada 3 yaitu jumlah permintaan, jumlah persediaan, dan jumlah produksi.

3. Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Oleh (Azmi et al., 2018)

Penelitian ini akan membahas permasalahan yang terjadi pada PT. Menara Jenang Kudus yaitu kesulitan dalam memprediksi jumlah produksi jenang per bulan. Setiap bulan penjualan jenang meningkat dan perusahaan hanya mengandalkan perhitungan manual menggunakan kalkulator dan book note untuk menentukan jumlah produksi jenang di bulan berikutnya. Dengan menggunakan perhitungan manual terkadang terjadi over produksi yang mengakibatkan bubur menjadi basi karena jumlah produksi yang tidak sesuai dengan permintaan.

Untuk dapat mengatasi masalah tersebut dan meningkatkan kinerja perusahaan maka diperlukan proses prediksi secara otomatis menggunakan kecerdasan buatan dengan metode logika fuzzy. Logika fuzzy adalah salah satu metode dalam kecerdasan buatan yang menggunakan kata-kata variabel daripada menghitung dengan angka. Dengan logika fuzzy, sistem keahlian manusia dapat diimplementasikan ke dalam bahasa mesin dengan mudah dan efisien.

4. Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Sabun di PT. Jampalan Baru Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Data Persediaan Oleh (Bisnis, 2014).

Saat ini tingkat persaingan antar perusahaan semakin kompetitif. Oleh karena itu, perusahaan harus merencanakan jumlah produksinya agar dapat memenuhi permintaan pasar tepat waktu dengan jumlah yang sesuai sehingga keuntungan perusahaan akan meningkat. Permasalahan yang muncul dari perusahaan PT. Jampalan Baru ini sulit memperkirakan jumlah produksi untuk bulan-bulan berikutnya. Kebutuhan konsumen selalu berubah dalam artian konsumsi perhari bahkan perbulan selalu berbeda. Sehingga terdapat hubungan yang saling berkaitan antara permintaan, penawaran dan jumlah produksi. Banyaknya kuantitas yang akan diproduksi dipengaruhi oleh banyaknya permintaan pasar dan banyaknya persediaan di gudang perusahaan. Oleh karena itu, cukup sulit untuk menentukan jumlah produksi yang tepat untuk memenuhi permintaan pasar secara tepat waktu dengan jumlah yang tepat. Untuk menentukan besarnya produksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy.

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah untuk dapat menyelesaikan masalah pada PT. Kram baru adalah metode Tsukamoto. Metode Tsukamoto dipilih karena merupakan metode yang dapat memprediksi dan mentolerir data

yang tidak tepat, misalnya data permintaan dan penawaran yang sangat fleksibel dan volatile. Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN harus diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Hasilnya, keluaran inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan predikat (*fire strength*).

5. Sistem Prediksi Inventory Barang Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Oleh (Winardi, 2016).

Dalam pengolahan data transaksi di Toko Omega Dua terdapat beberapa kendala karena masih menggunakan sistem manual yaitu masih menggunakan pembukuan tertulis untuk mencatat data keluar masuknya barang. Setelah dilakukan analisis ditemukan beberapa kelemahan yang menyebabkan laporan yang dihasilkan terlalu lama diproses sehingga hasilnya tidak maksimal. Selain itu, tanpa adanya sistem persediaan yang tepat mengenai data keluar masuknya barang dari gudang, pemilik toko mengalami kesulitan dalam menghitung jumlah persediaan dan menentukan prediksi untuk tambahan persediaan barang yang sudah ada. Hal ini seringkali mengakibatkan persediaan barang menjadi kosong tanpa sepengetahuan pemilik toko, dan menyebabkan tertundanya transaksi jual beli di Toko Omega Dua. Penulis berharap dapat membuat sistem persediaan dengan perhitungan untuk mengetahui prediksi penambahan persediaan barang yang ada tanpa melakukan perhitungan manual yang memakan waktu lama.

Salah satu cara yang bisa digunakan adalah logika fuzzy. Logika fuzzy dinilai mampu memetakan suatu masukan menjadi suatu keluaran tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini sangat fleksibel dan toleran terhadap data yang ada. Metode yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prediksi persediaan adalah metode Tsukamoto. Metode ini dipilih karena setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Akibatnya, keluaran dari setiap aturan diberikan secara ketat berdasarkan α , kemudian hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terpusat. Metode ini akan digunakan untuk menentukan prediksi persediaan barang atau pembelian suatu barang untuk persediaan berdasarkan data sisa persediaan, data pembelian dan jumlah barang yang keluar.

6. Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Aplikasi Sistem Estimasi Stok Barang Oleh (Firliana et al., 2017).

Toko Anda Jaya adalah usaha yang bergerak di bidang penjualan barang-barang kebutuhan sehari-hari yang kebanyakan diperlukan dalam rumah tangga seperti beras, terigu, minyak, pasta gigi, sabun, dll. Di toko Anda Jaya

dalam pengolahan dan manajemen pencatatan transaksi sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah persediaan barang. Sehingga perhitungan pada stok barang akan mempengaruhi transaksi jual beli sehingga biaya pengeluaran menjadi jelas. Dalam pencatatan penjualan dan persediaan setiap jenis barang yang kurang tepat mengakibatkan pemilik toko sering mengalami kesalahan dalam menentukan berapa jumlah barang yang harus ditambah stoknya pada suatu jenis barang. Pencatatan secara manual juga membuat pemilik toko melakukan pengecekan dua kali untuk memastikan pencatatan secara manual sesuai dengan kenyataan penjualan, sehingga hal ini akan menghabiskan tenaga dan waktu serta dilakukannya pencatatan secara dua kali.

Dalam mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah metode fuzzy tsukamoto dalam aplikasi perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengolah data transaksi jual beli berbagai macam jenis barang dan kemampuan *estimasi* stok barang dan bertujuan untuk mengurangnya terjadinya kesalahan saat pendataan barang dalam memperkirakan berapa jumlah suatu barang yang harus ditambah stoknya pada toko Anda Jaya.

7. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime pada Produksi Barang di PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi Oleh (Mulyanto & Haris, 2016).

Dalam menentukan jumlah jam overtime, PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi masih menggunakan cara manual yaitu dengan hanya melihat pada data jumlah barang yang dihasilkan. Dengan ini mengakibatkan jumlah jam overtime yang kurang sesuai, jumlah barang yang tidak tetap di gudang dan menyebabkan pengelolaan data produksi yang tidak efisien. Oleh karena itu proses penentuan jumlah overtime dievaluasi kembali dengan cara menghitung jumlah permintaan dari pembeli, persediaan barang dan jumlah barang yang dihasilkan. Ada tiga variabel yang akan digunakan untuk mengetahui jumlah jam overtime yang harus dilakukan untuk menutupi permintaan dari pembeli dalam satu hari kerja.

Sistem aplikasi untuk menentukan jumlah jam overtime dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto yang di buat ternyata bukan hanya dapat menghitung jumlah jam *overtime* yang akan dilakukan departemen produksi melainkan jumlah persediaan yang diperlukan untuk keesokan harinya dan menunjang berjalanya produksi. Dengan mengimplementasikan program ini, penentuan jumlah jam *overtime* tidak lagi menggunakan kertas akan lebih akurat dan persediaan barang di dalam gudang akan tetap stabil meskipun permintaan dalam jumlah banyak terus menerus.

8. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Jumlah Produksi Obat Ikan di UD.Indo Multi Fish Tulungagung Oleh (Resti & Resti, 2019).

Toko UD. Indo Multi Fish (IMF) adalah salah satu toko yang menjual sekaligus memproduksi berbagai jenis obat ikan. Dalam menentukan jumlah produk ikan yang akan diproduksi, pihak manajer toko hanya melakukan perkiraan saja. Sehingga tidak jarang ketika permintaan meningkat, produk obat sudah habis. Sedangkan ketika persediaan obat sangat banyak dan pembelian tidak terlalu tinggi, toko harus menyediakan tempat untuk penyimpanan. Berdasarkan hal tersebut, toko susah mendapatkan keuntungan secara maksimal. Dengan menerapkan metode fuzzy tsukamoto dapat menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu dapat memperkirakan jumlah obat ikan yang akan diproduksi lebih efisien. Sehingga dapat meningkatkan keuntungan yang lebih maksimal.

9. Penentuan Jumlah Stok Barang Menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto di PT Coca-Cola Amatil Indonesia Cibitung Oleh (Mulyanto & Sutawijaya, 2018).

Ketidak pastian menjadi masalah dalam perusahaan karena dapat menyebabkan permintaan tidak terpenuhi dengan baik. Laporan data barang sering susah didapatkan atau terlambat diberikan sehingga memperlambat waktu dalam pengambilan keputusan jumlah stok barang yang tersedia dalam gudang. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut PT Coca-Cola Amatil Indonesia Cibitung menggunakan metode tsukamoto dalam menentukan jumlah persediaan stok barang yang optimal berdasarkan data permintaan dan produksi. Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel yang dimodelkan yaitu: permintaan, dan jumlah produksi. Variabel permintaan terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: turun dan naik. Variabel produksi terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: berkurang dan bertambah.

10. Penerapan Metode Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang (Studi Kasus : PT. Budijaya Makmursentosa) Oleh (Informatika et al., 2019).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa selama ini PT. Budijaya Makmursentosa kesulitan menentukan jumlah produksinya. Hal ini dikarenakan penentuan jumlah produksi yang tidak akurat karena permintaan yang tidak pasti yang bergantung pada permintaan pelanggan. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam menentukan jumlah produksi suku cadang mesin kelapa sawit adalah logika fuzzy, karena terdapat beberapa data yang dapat digunakan dalam melakukan perhitungan guna mendapatkan hasil produksi mesin kelapa sawit.

Dengan menerapkan metode fuzzy tsukamoto dapat mempermudah dan memberikan perhitungan penyelesaian dalam menentukan jumlah suku cadang kelapa sawit yang akan diproduksi untuk tahun yang akan datang. Aplikasi dirancang dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 2008 dan database MySQL, dengan menggunakan aplikasi ini perusahaan dapat melakukan prediksi lebih cepat dari pada perhitungan manual.

Tabel 2. 2 Tinjauan Pustaka

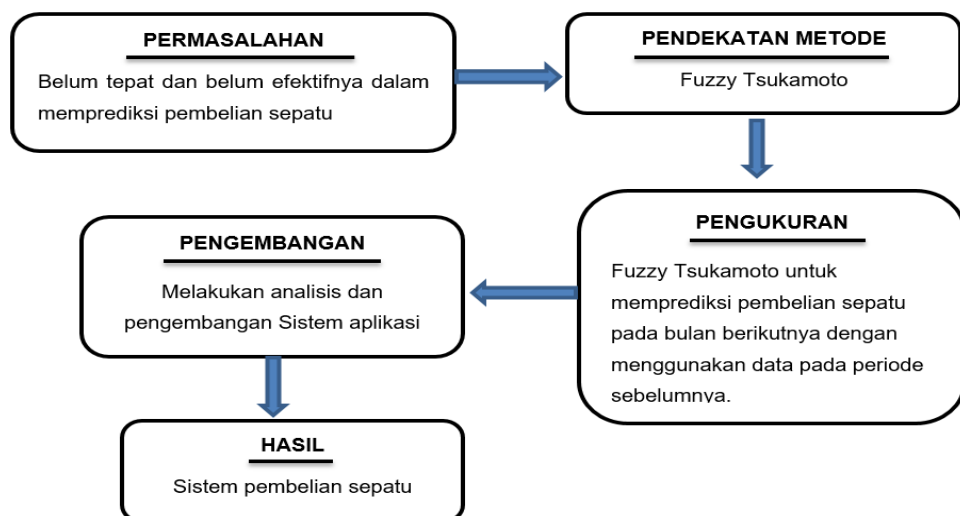
No	PENYUSUN, TAHUN	JUDUL	SUMBER	KONTRIBUSI
1	Muchamad Afif, Hanny Haryanto, Yuniarsi Rahayu, Edy Mulyanto, 2017.	Prediksi Jumlah Produksi Tas Pada Home Industry Body Star Kudus Menggunakan Fuzzy Tsukamoto	Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA Vol 7, No 2, Juli 2017.	Kontribusi dalam penelitian ini adalah metode fuzzy Tsukamoto untuk memprediksi barang
2	Abdi Pandu Kusuma, Wahyu Dwi Puspitasari, Tio Gustiyoto, 2018.	Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Jumlah Produksi seragam menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	Jurnal Antivirus, Vol. 12 No. 1 Mei 2018.	Kontribusi dalam penelitian ini adalah Variabel yang digunakan yaitu: Jumlah permintaa, jumlah persediaan dan jumlah produksi
3	Tatak Ulul Armi, Hany Haryanto, T.Sutojo, 2018.	Prediksi Jumlah Produksi Jenang di PT Menara Jenang Kudus Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto.	Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA Vol.8, No.1, Januari 2018	Kontribusi dalam penelitian ini adalah uji coba produk menggunakan MSE yang menunjukkan hasil error
4	Ria Rahmadita Surbakti, Marlina Setia Sinaga, 2018	Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi	Karismatika Vol.4, No.1, April 2018	Kontribusi dalam penelitian ini adalah Variabel yaitu: jumlah

		Sabun di PT. Jampalan Baru Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Data Persediaan.		permintaan dan jumlah persediaan.
5	Reza Hadi Subiantoro, 2017.	Sistem Prediksi Inventory Barang Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto.	Jurnal Ekonomi Akuntansi Vol.1, No.1, Maret 2017	Kontribusi dalam penelitian ini adalah variabel dan dibangun menggunakan aplikasi web
6	Rina Firliana, Jatmiko, Ervin Kusuma Dewi, Aidina Ristyawan, 2017.	Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Aplikasi Sistem Estimasi Stok Barang.	Jurnal Sains dan Informatika Volume 3, Nomor 2, November 2017	Kontribusi dalam penelitian ini adalah variabel
7	Ali Mulyanto, Abdul Haris, 2016.	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime pada Produksi Barang di PT. Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi.	Jurnal Informatika Simantik Vol.1, no.1 September 2016	Kontribusi dalam penelitian ini adalah variabel dan pengujian sistem menggunakan Black Box.
8	Nsa Cintya Resti 2019.	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Jumlah Produksi Obat Ikan di UD.Indo Multi Fish Tulungagung	Factor M Vol. 01, No. 02. Juni 2019.	Kontribusi dalam penelitian ini adalah variabel dan output diinferensikan dari tiap-tiap aturan diberikan berdasarkan predikat

9	Ali Mulyanto, Andi Sutawijaya, 2018	Penentuan Jumlah Stok Barang Menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto di PT Coca-Cola Amatil Indonesia Cibitung	Jurnal Simantik Vol. 3, No.2, September 2018	Kontribusi dalam penelitian ini adalah variabel yang digunakan ada dua yaitu: permintaan dan jumlah produksi
10	Luqman Rizki, 2019.	Penerapan Metode Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang (Studi Kasus : PT. Budijaya Makmursentosa)	Jurnal Pelita Informatika, Vol. 8, No. 2, Oktober 2019.	Kontribusi dalam penelitian ini adalah berdasarkan data tiga tahun sebelumnya untuk memperkirakan hasil produksi dan pengujian aplikasi menggunakan Visual basic 2008 dan database MySQL

E. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan dukungan landasan teori yang diperoleh dari teori yang dijadikan rujukan penelitian, maka dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut



Gambar 2. 6 Kerangka pemikiran

Kerangka pemikiran pada gambar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada tahap permasalahan dalam penelitian ini yaitu belum tepat dan belum efektifnya dalam menentukan pembelian sepatu.
2. Pendekatan yang digunakan yaitu Fuzzy Tsukamoto.
3. Melakukan pengukuran dengan fuzzy tsukamoto untuk memprediksi pembelian sepatu pada bulan berikutnya dengan data pada periode sebelumnya.
4. Dalam pengembangan dibagi menjadi dua, yaitu tahap analisis dan tahap pengembangan sistem aplikasi.
5. Hasil yang diharapkan adalah sistem pembelian sepatu.

F. Hipotesis Penelitian

Perusahaan dagang yang tidak mampu menetapkan besarnya jumlah pembelian sepatu tidak mampu memenuhi permintaan konsumen atau mengakibatkan menumpuknya barang di gudang dalam jumlah yang sangat banyak. Tidak terpenuhinya kebutuhan pelanggan atau besarnya biaya yang dikeluarkan untuk persediaan mengakibatkan laba perusahaan tidak optimal. Metode Fuzzy Tsukamoto diduga dapat menjawab dan memberikan rekomendasi untuk memprediksi pembelian sepatu sehingga keuntungan yang diperoleh perusahaan optimal.