

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Penelitian Terdahulu**

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa penelitian sebelumnya untuk dijadikan acuan tugas akhir ini :

**Tabel 2.1** Penelitian Terkait

No.	Penulis (Tahun)	Judul	Deskripsi
1	Riyadi Yudha Wiguna, Hanny Haryanto (2015)	Sistem Berbasis Aturan Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto Untuk Prediksi Jumlah Produksi Roti Pada Cv. Gendis Bakery	Pengambilan keputusan dalam penelitian ini sebuah perusahaan roti untuk memprediksi jumlah produksi roti. Metode yang digunakan yaitu logika fuzzy tsukamoto dengan data yang digunakan yaitu data penjualan dan jumlah retur. Prediksi hasil produksi pada perusahaan yang digunakan adalah berkurang, tetap, dan bertambah. Hasil perbandingan manual dengan menggunakan metode pada sistem memiliki selisih 0,5 dan dapat disimpulkan bahwa metode logika fuzzy tsukamoto dapat bekerja dengan baik.
Perbedaan :			

	Pada penelitian ini studi kasus yang digunakan adalah produksi roti pada perusahaan cv.gendis bakery		
2	Andi Gita Novianti, Mohammad Rahmad Irjii Matdoan, Muhammad Zayyan Nur Allam (2018)	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Prediksi Pemesanan Bahan Baku Produksi Air Minum Kemasan Akuapura	Pada penelitian ini yaitu tentang prediksi bahan baku yang akan digunakan yaitu produksi kertas untuk air kemasan akuapura agar tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan bahan baku. Metode yang digunakan adalah fuzzy tsukamoto untuk menghasilkan data target jumlah produksi yang diinginkan pada bulan berikutnya dan jumlah persediaan bahan baku digudang pada periode saat ini. hasil pengujian akhir berdasarkan perbandingan dan perhitungan sebelumnya penerapan metode tsukamoto jauh lebih optimal.
	Perbedaan : Pada penelitian ini proses prediksi digunakan untuk bahan baku kertas pada produksi air kemasan akuapura		
3	Muchamad Afif , Hanny Haryanto , Yuniarsi Rahayu	Prediksi Jumlah Produksi Tas Pada Home	Dalam penelitian ini menggunakan algoritma fuzzy tsukamoto untuk

	,Edy Mulyanto (2017)	Industri Body Star Kudus Menggunakan Fuzzy Tsukamoto	memprediksi jumlah hasil produksi tas pada home industry body star kudus dengan kriteria berkurang, sedang dan bertambah. Variabel data yang digunakan adalah data retur, data penjualan, dan data sisa. Hasil keseluruhan memiliki akurasi yang dapat diterima.
Perbedaan : Pada penelitian ini penerapan metode fuzzy tsukamoto digunakan untuk memprediksi hasil produksi tas pada home industry body star kudus.			
4	Rina Anugrahwaty, Fadhillah Azmi (2017)	Analisis Prediksi Perencanaan Produksi dengan Fuzzy Logic Tsukamoto	Produksi merupakan bagian penting pada setiap perusahaan. Pada penelitian ini merencanakan dan mengendalikan persediaan produksi sesuai dengan permintaan menggunakan logika fuzzy tsukamoto. Data yang digunakan dalam perencanaan yaitu variabel persediaan dan produksi dengan output yang diinginkan berupa pernyataan bahwa

			<p>permintaan produksi dinyatakan naik dan turun. Hasil akhir dari perancangan produksi perusahaan cilok dengan metode tsukamoto dapat membantu dimana hasilnya mendekati fakta yang ada.</p>
<p>Perbedaan :</p> <p>Pada penelitian ini menerapkan metode logika fuzzy tsukamoto digunakan untuk memprediksi bahan baku dalam produksi cilok.</p>			
5	<p>Achmad Zaki , Heru Agus Santoso (2016)</p>	<p>Model Fuzzy Tsukamoto untuk Klasifikasi dalam Prediksi Krisis Energi di Indonesia</p>	<p>Pada penelitian ini prediksi dilakukan berdasarkan variabel produksi dengan himpunan minyak bumi, batu bara, dan gas alam, variabel konsumsi, variabel GDP, dan variabel penduduk. Metode yang digunakan yaitu logika fuzzy tsukamoto dengan luaran berupa tingkat krisis pada energy yang ada di Indonesia. Tingkat akurasi sistem yang dibangun pada minyak bumi menghasilkan 90%, batu bara 100% dan gas alam 100%.</p>

	<p>Perbedaan :</p> <p>Pada penelitian ini penerapan metode tsukamoto digunakan untuk prediksi tingkat krisis energi di Indonesia.</p>
--	---

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti diatas dalam memprediksi hasil produksi suatu barang untuk masa yang akan datang sangat membantu para pelaku bisnis agar tidak terjadi kerugian yang sangat besar. Tingkat keberhasilan dari penelitian yang sudah dilakukan menggunakan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto dapat dikatakan berhasil.

## 2.2 Tanaman Padi (*Oryza Sativa*)

Padi (*Oryza Sativa*) merupakan bahan baku pangan pokok bagi seluruh rakyat Indonesia. Padi merupakan tanaman pangan penting yang menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia karena mengandung nutrisi yang diperlukan tubuh. Menurut Poedjiadi (1994) didalam penelitian pratiwi mengungkapkan bahwa kandungan karbohidrat padi giling sebesar 78,9 %, protein 6,8 %, lemak 0,7 % dan lain-lain 0,6 %. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut (Pratiwi, 2016)

## 2.3 Prediksi

Prediksi adalah sebuah langkah dalam memperkirakan suatu kondisi secara sistematis yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data dan informasi di masa lampau dan masa sekarang yang dimiliki digunakan agar selisih atau kesalahan antara hasil objek dan perkiraan dapat diperkecil. Hasil sebuah prediksi tidak harus menjawab secara pasti tentang fenomena yang akan terjadi, melainkan usaha untuk mencari jawaban semirip mungkin dengan fenomena yang akan terjadi. Prediksi merupakan kemampuan perkiraan suatu kondisi yang akan datang dengan hasil observasi, pengukuran, data yang telah dikumpulkan maupun penelitian yang melihatkan kecenderungan fenomena tertentu (Hutabarat, 2018)

## 2.4 Website

Website merupakan beberapa kumpulan halaman web yang terdiri dari home page untuk halaman utama dan pada halaman berikutnya disebut web page. Website salah satu situs yang digunakan user dari berbagai kalangan diseluruh penjuru dunia yang menggunakan internet dan memiliki peluang sangat besar dan akan selalu berkembang. (Abas, 2013)

## 2.5 Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah metodologi yang sistematis kontrol pemecahan masalah yang tepat diterapkan ke sistem, dari sistem sederhana ke sistem kompleks atau rumit. Dalam logika klasik hanya mengenal dua keadaan yaitu ya atau tidak, benar atau salah, baik atau buruk dan sebagainya. Sedangkan logika fuzzy adalah logika dengan konsep sifat kesamaran sehingga logika dengan tak hingga mempunyai banyak nilai kebenaran yang dinyatakan dalam bilangan real dengan nilai 0 sampai dengan 1. Dimana nilai kebenaran dari suatu pernyataan bisa berarti sebagian benar dan sebagian salah dalam tempo yang bersamaan tetapi nilai tergantung pada bobot keanggotaan (Caraka et al., 2015)

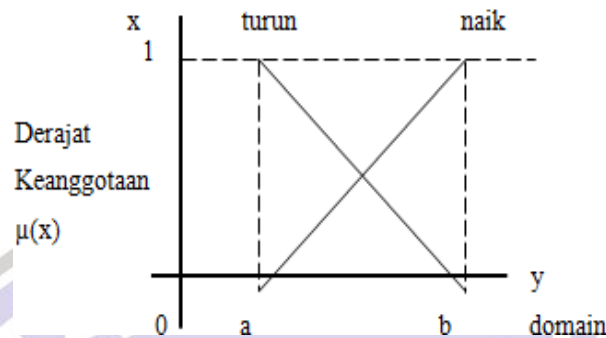
Pada penelitian Mutammimul Ula (2014) dalam memahami logika fuzzy ada konsep yang harus diperhatikan dahulu yaitu tentang himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut sebagai berikut :

- a. Linguistik yaitu identitas kelompok untuk menggambarkan kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami seperti luas, sedang, sempit dan sebagainya
- b. Numeris yaitu nilai berupa angka untuk menggambarkan suatu variabel untuk menunjukan sebuah ukuran seperti 100,150, 200 dan sebagainya

Untuk memahami logika fuzzy ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika fuzzy yaitu (Ula, 2014) :

- a. Variabel fuzzy yaitu variabel yang menjadi peran penting yang akan di bahas dalam suatu sistem yang akan dibangun, contoh : luas lahan, bibit tanaman, pupuk dan sebagainya

- b. Himpunan fuzzy yaitu kelompok yang mewakili keadaan tertentu dalam variabel fuzzy seperti naik, turun dan lain sebagainya



**Gambar 2.1** Himpunan Fuzzy

- c. Semesta pembicaraan yaitu nilai yang diizinkan digunakan untuk dioperasikan dalam variabel fuzzy yaitu seperti contoh berikut :

1. Semesta pembicaraan untuk variabel luas lahan yaitu [2500 10000]
2. Semesta pembicaraan untuk variabel bibit tanaman [5 10]

- d. Domain himpunan fuzzy yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan pada gambar 2.1 untuk domain himpunan turun dan himpunan naik yaitu :

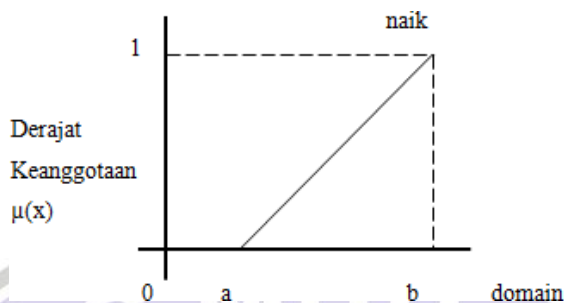
1. Domain himpunan turun [0 b]
2. Domain himpunan naik [a ∞]

Untuk memahami logika fuzzy konsep yang harus di pahami yaitu fungsi keanggotaan dimana grafik yang mewakili derajat keanggotaan masing-masing variabel yang digunakan yang berada pada interval antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel X dilambangkan dengan  $\mu(X)$ . Dan konsep rule menggunakan nilai keanggotaan sebagai bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat inferensi dalam menarik kesimpulan.

Fungsi keanggotaan fuzzy yang digunakan adalah sebagai berikut (Ula, 2014) :

- a. Representasi linier naik

Dalam representasi linier naik untuk input derajat keanggotannya digambarkan sebagai sebuah garis lurus seperti dibawah ini :



**Gambar 2.2** Representasi Linier Naik

Adapun rumus representasi linier naik yaitu :

$$\mu (X)= \begin{cases} 0 & , \\ \frac{x-a}{b-a} & , \\ 1 & , \end{cases}$$

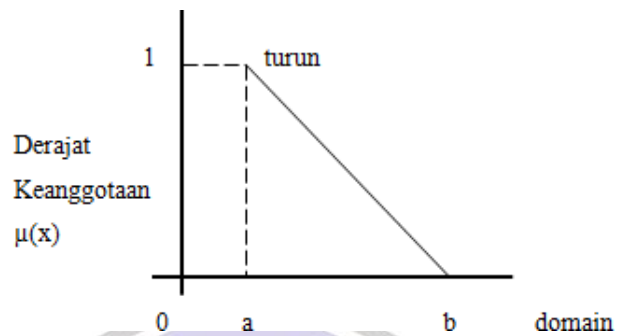
Keterangan :

1. a sebagai nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol
2. b sebagai nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan satu
3. x sebagai nilai input yang akan diubah kedalam bilangan fuzzy

**b. Representasi linier turun**

Representasi linier turun merupakan kebalikan dari naik. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada bagian kiri kemudian turun ke nilai domain derajat keanggotaan lebih rendah seperti contoh di bawah ini :





**Gambar 2.3** Representasi Linier Turun

Adapun rumus representasi linier naik yaitu :

$$\mu(x|a,b) = \begin{cases} 1 & , \\ \frac{x-a}{b-a} & , \\ 0 & , \end{cases}$$

Keterangan :

1. a sebagai nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan satu
2. b sebagai nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol
3. x sebagai nilai input yang akan diubah kedalam bilangan fuzzy

## 2.6 Fuzzy Metode Tsukamoto

Dalam Logika Fuzzy terdapat metode yang bisa digunakan adalah logika fuzzy metode tsukamoto. Dalam sistem inferensi fuzzy suatu kerangka yang berdasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Dalam metode tsukamoto pada aturan IF-THEN memiliki konsekuen yang harus dipresentasikan dengan himpunan fuzzy yang fungsi keanggotaannya monoton. Kelebihan dari metode ini yaitu lebih cepat dalam melakukan komputasi dan diterima oleh banyak pihak. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan alpha predikat( $\alpha$ ), kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan nilai rata-rata terbobot (Siswanto, 2013)

Dalam perhitungan dengan metode logika fuzzy tsukamoto menggunakan beberapa bentuk model yaitu :

1. Fuzzyfikasi

Pada proses fuzzyfikasi perhitungan dilakukan dengan menentukan variabel input dan outputnya pada setiap aturan yg digunakan dimana nilai tersebut anggota setiap himpunan fuzzy yang sesuai

2. Inferensi

Dalam inferensi menggunakan fungsi implikasi Minimum untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat setiap rule yang digunakan pembentukan basis pengetahuan fuzzy rule dalam bentuk IF-THEN seperti contoh berikut :

IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)

Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai minimum pada  $\alpha$ -predikat dengan rumus seperti berikut :

$$\alpha\text{-predikat} = \min(\mu_X(n) \cap \mu_Y(n))$$

Selanjutnya setiap nilai  $\alpha$ -predikat akan digunakan untuk menghitung output hasil inferensi secara tegas (crisp) pada masing-masing rule yaitu nilai Z dengan rumus berikut :

$$\text{Nilai } Z_n = \text{-----} \min \alpha\text{-predikat ke } n$$

### 3. Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi dimana mencari nilai output berupa nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Defuzzifikasi merupakan metode yang penting metode yang digunakan adalah rata-rata (*Average*) Metode tersebut dituliskan dalam persamaan dibawah ini :

---

Keterangan :

$Z$  = variabel output

$\alpha_n$  = nilai predikat aturan ke-n

$z_n$  = indeks nilai output inferensi ke-n

