

IMPLEMENTASI *FUZZY RULE BASED SYSTEM* UNTUK KLASIFIKASI BUAH MANGGA

Subhan Hartanto

Sistem Informatika, Universitas Pembangunan Panca Budi
Jl. Jend Gatot Subroto, Simpang Tj., Medan Sunggal, Kota Medan,
Sumatera Utara 20122
e-mail : subhanhartanto@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Mangga merupakan tanaman tahunan yang sudah tersebar di dunia, penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi buah Mangga yang dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan penamaan buah Mangga. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Fuzzy Rule Based System*, penentuan penamaan buah Mangga menggunakan *software* yang telah ada yaitu Matlab, klasifikasi buah Mangga dilakukan berdasarkan bentuk dan warna serta ukuran dan menghasilkan penamaan buah Mangga. Hasil dari penelitian ini adalah menjadikan masyarakat mandiri dalam melakukan pengecekan penamaan buah, penggunaan *Fuzzy Rule Based System* pada klasifikasi buah Mangga sangat membantu dalam melakukan penamaan buah. Klasifikasi buah Mangga dapat dilakukan dengan menggunakan ciri-ciri yang ada pada buah.

Kata Kunci: Mangga, *Fuzzy Rule Based System*, Matlab.

1. PENDAHULUAN

Mangga merupakan tanaman buah tahunan berupa pohon yang berasal dari negara India. Kini, tanaman ini tersebar di berbagai penjuru dunia termasuk Indonesia. Tanaman Mangga dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan berhawa panas. Banyak hasil observasi yang menyebutkan bahwa terdapat berbagai jenis Mangga yang tersebar di Indonesia yang memiliki ciri khas dan harga ekonomisnya masing-masing.

Masyarakat yang memanfaatkan buah Mangga umumnya lebih berpatokan pada ciri-ciri agronomi buah yang membutuhkan klasifikasi lebih jelas sehingga penamaan dapat menjadi lebih pasti. Dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah maju saat ini,

dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mengetahui penamaan buah Mangga. Salah satu pemanfaatan teknologi tersebut adalah *Artificial Intelligent* (kecerdasan buatan).

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Pengertian *Fuzzy Logic*

Logika *Fuzzy* adalah suatu cara untuk memetakan ruang-ruang *input* ke dalam suatu ruangan *output* yang sesuai. Ada banyak cara untuk memetakan ruang *input* ke *output* ini, seperti dengan sistem *linear*, jaringan syaraf, dan persamaan diferensial. Meskipun banyak cara selain *Fuzzy*, namun *Fuzzy* dianggap memberikan solusi terbaik karena dengan menggunakan *Fuzzy* akan lebih cepat dan lebih murah (Kusumadewi S., 2010).

Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan tegas (*Crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan, yaitu (Kusumadewi S. *et al.*, 2004):

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *Fuzzy*, yaitu (Muzayyanah, I, Mahmudy, WF, dan Cholissodin I, 2014):

1. Variabel *Fuzzy*
Variabel *Fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *Fuzzy*.
2. Himpunan *Fuzzy*
Himpunan *Fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *Fuzzy*.
3. Semesta Pembicaraan
Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan 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 dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

4. Domain

Domain himpunan *Fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *Fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. yaitu (Sholihin, M, Fuad, N, dan Khamiliyah, N. 2013):

[R1]If (x is A_1) and (y is B_2) Then (z is C_1)

[R2]If (x is A_2) and (y is B_1) Then (z is C_2)

Metode Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal sebagai Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan (Nasution, IA. 2014):

1. Pembentukan himpunan *Fuzzy*
2. Aplikasi fungsi implikasi
3. Komposisi aturan
4. Defuzzyfikasi

Metode Sugeno

Penalaran dengan Metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *Fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Ada 2 model *fuzzy* metode Sugeno yaitu sebagai berikut: (Arsyad M. 2004).

1. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol adalah:

$IF(x_1 \text{ is } A_1)O(x_2 \text{ is } A_2)O(x_3 \text{ is } A_3).....O(x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z=k$

dengan A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model *Fuzzy* Sugeno Orde-Satu adalah:

$IF(x_1 \text{ is } A_1)O.....O(x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z= p_1*x_1+... +p_N*x_N+q$

(2.20.)

dengan A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai anteseden, dan p_i adalah suatu konstanta (tegas) ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Rule-Based System

Rule Based System merupakan sistem yang digunakan sebagai cara untuk menyimpan dan memanipulasi pengetahuan untuk diwujudkan dalam suatu informasi yang dapat membantu dalam menyelesaikan berbagai permasalahan atau dapat juga didefinisikan sebagai suatu Sistem Pakar yang menggunakan aturan-aturan untuk menyajikan pengetahuannya. Dengan kata lain bahwa sistem berbasis aturan adalah suatu perangkat lunak yang menyajikan keahlian pakar dalam bentuk aturan-aturan pada domain tertentu untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Rule based system sering digunakan dalam pembuatan aplikasi kecerdasan buatan dan penelitian, salah satu contoh aplikasi dapat dihasilkan dari konsep ini misalnya aplikasi dalam bidang agronomi. Pada bidang agronomi salah satunya adalah aplikasi yang dapat membantu seorang pakar dalam mengklasifikasi suatu permasalahan agronomi berdasarkan ciri-ciri yang telah diketahui.

Pada kombinasi antara *Fuzzy Logic* dengan *Rule-Based System* atau disebut dengan *Fuzzy Rule-Based System* memungkinkan penggunaan aturan linguistik untuk menggambarkan hubungan antara parameter masukan dengan keluaran yang diharapkan dari sistem yang dibangun. Salah satu cara untuk merepresentasikan pengetahuan dalam bahasa semi natural pada *Fuzzy Rule-Based System* adalah dengan memakai bentuk:

IF premis **THEN** konklusi

Bentuk IF-THEN tersebut sering kali disebut sebagai bentuk berbasis aturan. Apa bila aturan yang dipakai merupakan aturan *Fuzzy*, maka dapat dituliskan sebagai

IF X is A **THEN** Y is B

Dengan A dan B adalah himpunan *Fuzzy*. Dalam contoh diatas bagian premis adalah X is A dan bagian konklusi adalah Y is B .

Komponen utama dalam sistem berbasis aturan *Fuzzy* terdiri dari 3 yaitu:

1. *Fuzzification* mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk *Fuzzy*

2. *input*, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
3. *Inference* melakukan penalaran menggunakan *Fuzzy input* dan *Fuzzy Rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *Fuzzy output*.
4. *Defuzzification* mengubah *Fuzzy output* menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan (Suyanto, 2007).

3. METODE PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian ada urutan kerangka kerja yang harus diikuti, urutan kerangka kerja ini merupakan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang akan dibahas agar penelitian berjalan dengan baik. Kerangka kerja yang digunakan bisa dilihat pada gambar 3.1. berikut :



4. HASIL DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisa Data

Adapun data yang didapatkan untuk diproses adalah bentuk buah, bentuk pucuk, bentuk lekukan, bentuk paruh dan warna serta ukuran. Selanjutnya data-data tersebut akan diproses menggunakan logika *Fuzzy* agar dapat ditentukan variabel yang akan digunakan untuk mendapatkan *output* yang diharapkan. Tabel 4.1. menunjukkan data yang diperoleh dari klasifikasi buah Mangga.

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan
INPUT	Bentuk Buah	Bulat Jorong Panjang
	Bentuk Pucuk	Runcing Bulat Datar
	Bentuk Lekukan	Tidak Ada Sedikit Jelas
	Bentuk Paruh	Tidak Ada Sedikit Jelas
	Warna	Hijau Kuning Merah
	Ukuran	Pendek Panjang
OUTPUT	Penamaan Buah	Mangga Madu Anggur Mangga Gedong Mangga Kemang Mangga Lamabu Mangga Durih Mangga Pakel Mangga Kweni Mangga Manalagi Mangga Dodol Mangga Sukku Mangga Lalijiwo Mangga Arumanis Mangga Legong Mangga Madu Mangga Golek

Analisa Sistem

Sistem dianalisa berdasarkan data-data bentuk, warna dan ukuran, kemudian diproses untuk mengetahui penamaan buah Mangga. Maka

dari itu perlu juga dipertimbangkan ciri-ciri fisik yang tampak untuk lebih menguatkan klasifikasi yang dilakukan.

Perancangana Sistem

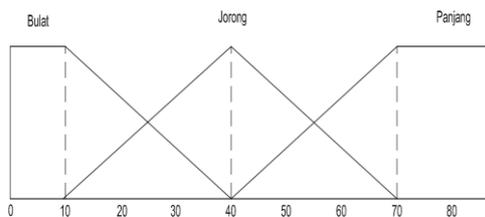
Dalam perancangan sistem akan dibangun variabel *Fuzzy* yang membantu dalam pengambilan keputusan. Variabel *Fuzzy* yang akan dibangun terdiri dari enam variabel *input* yaitu variabel bentuk buah, variabel bentuk pucuk, variabel bentuk lekukan, variabel bentuk paruh, variabel warna dan variabel ukuran serta satu variabel *output* yaitu penamaan buah.

Representasi Keanggotaan Fuzzy

1. Variabel Bentuk Buah

Variabel bentuk buah merupakan variabel masukan yang pertama untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terdiri dari tiga himpunan *Fuzzy* yaitu bulat, jorong dan panjang.

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Bentuk	Bulat	0-80	0-40
	Jorong		10-70
	Panjang		40-80



$$\mu_{\text{Bulat}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 10 \\ \frac{40-x}{40-10}; & 10 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

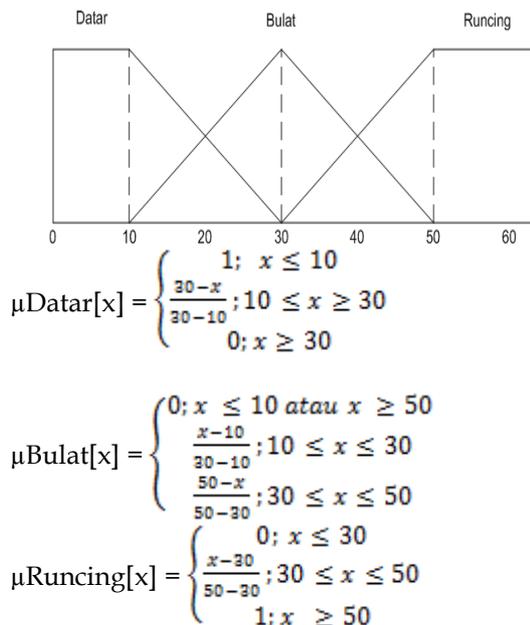
$$\mu_{\text{Jorong}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-10}{40-10}; & 10 \leq x \leq 40 \\ \frac{70-x}{70-40}; & 40 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Panjang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{70-40}; & 40 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases}$$

2. Variabel Bentuk Pucuk

Variabel bentuk pucuk merupakan variabel masukan yang kedua untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terdiri dari tiga himpunan *Fuzzy* yaitu runcing, bulat dan datar.

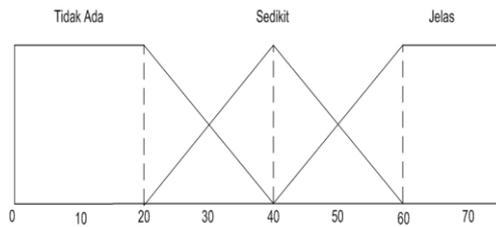
Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Bentuk Pucuk	Datar	0-60	0-30
	Bulat		10-50
	Runcing		30-60



3. Variabel Bentuk Lekukan

Variabel bentuk lekukan merupakan variabel masukan yang ketiga untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terdiri dari tiga himpunan *Fuzzy* yaitu tidak ada, sedikit dan jelas.

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Bentuk Lekukan	Tidak Ada	0-70	0-40
	Sedikit		20-60
	Jelas		40-70



$$\mu_{\text{Tidak Ada}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \frac{40-x}{40-20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

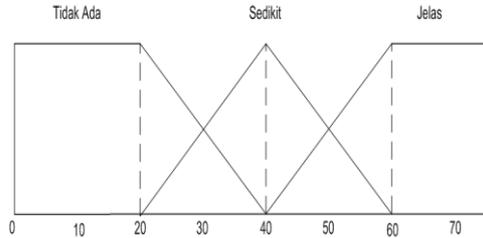
$$\mu_{\text{Sedikit}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-20}{40-20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Jelas}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases}$$

4. Variabel Bentuk Paruh

Variabel bentuk paruh merupakan variabel masukan yang keempat untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terdiri dari tiga himpunan Fuzzy yaitu tidak ada, sedikit dan jelas.

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Bentuk Paruh	Tidak Ada	0-70	0-40
	Sedikit		20-60
	Jelas		40-70



$$\mu_{\text{Tidak Ada}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \frac{40-x}{40-20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

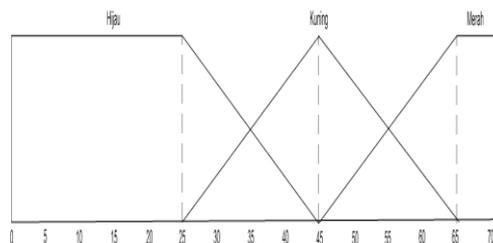
$$\mu_{\text{Sedikit}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-20}{40-20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Jelas}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases}$$

5. Variabel Warna

Variabel warna merupakan variabel masukan yang kelima untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terbagi tiga himpunan *Fuzzy* yaitu hijau, kuning dan merah.

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Warna	Hijau	0 - 70	0 - 45
	Kuning		25 - 65
	Merah		45 - 70



$$\mu_{\text{Hijau}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 25 \\ \frac{45-x}{45-25}; & 25 \leq x \leq 45 \\ 0; & x \geq 45 \end{cases}$$

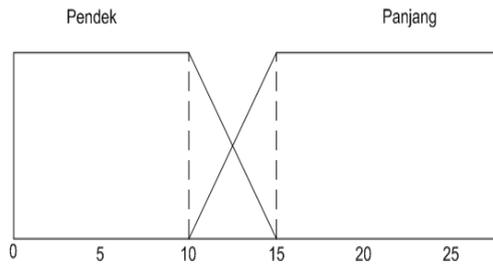
$$\mu_{\text{Kuning}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 25 \text{ atau } x \geq 65 \\ \frac{x-25}{45-25}; & 25 \leq x \leq 45 \\ \frac{65-x}{65-45}; & 45 \leq x \leq 65 \\ 0; & x \leq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Merah}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \\ \frac{x-45}{65-45}; & 45 \leq x \leq 65 \\ 1; & x \geq 65 \end{cases}$$

6. Variabel Ukuran

Variabel ukuran merupakan variabel masukan yang keenam untuk melakukan klasifikasi buah Mangga. Variabel ini terbagi dua himpunan *Fuzzy* yaitu pendek dan panjang.

Variabel	Nama Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
Ukuran	Pendek Panjang	0-25	0-15 10-25



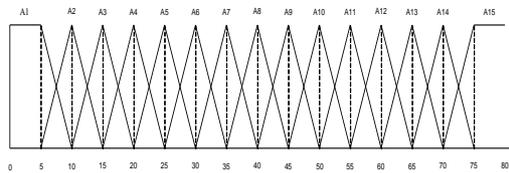
$$\mu_{\text{Pendek}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 10 \\ \frac{15-x}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 0; & x \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Panjang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 1; & x \geq 15 \end{cases}$$

7. Variabel Penamaan Buah

Variabel penamaan buah adalah variabel *output* yang merupakan hasil yang diinginkan dari klasifikasi buah Mangga.

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan	Kode Himpunan	Semesta Domain	Domain Unit
OUTPUT	Penamaan Buah	Mangga Madu Anggur	A1	0 – 80	≤ 10
		Mangga Gedong	A2		5 – 15
		Mangga Kemang	A3		10 – 20
		Mangga Lannabu	A4		15 – 25
		Mangga Durih	A5		20 – 30
		Mangga Pakel	A6		25 – 35
		Mangga Kweni	A7		30 – 40
		Mangga Manalagi	A8		35 – 45
		Mangga Dodol	A9		40 – 50
		Mangga Sukku	A10		45 – 55
		Mangga Laljiwo	A11		50 – 60
		Mangga Arumanis	A12		55 – 65
		Mangga Legong	A13		60 – 70
		Mangga Madu	A14		65 – 75
		Mangga Golek	A15		70 – 80



$$\mu_{A1}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 5 \\ \frac{10-x}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ 0; & x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{A2}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \text{ atau } x \geq 15 \\ \frac{x-5}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ \frac{15-x}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{A3}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \text{ atau } x \geq 20 \\ \frac{x-10}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ \frac{20-x}{20-15}; & 15 \leq x \leq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{A4}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 15 \text{ atau } x \geq 25 \\ \frac{x-15}{20-15}; & 15 \leq x \leq 20 \\ \frac{25-x}{25-20}; & 20 \leq x \leq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{A5}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20 \text{ atau } x \geq 25 \\ \frac{x-20}{25-20}; & 20 \leq x \leq 25 \\ \frac{30-x}{30-25}; & 25 \leq x \leq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{A6}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 25 \text{ atau } x \geq 35 \\ \frac{x-25}{30-25}; & 25 \leq x \leq 30 \\ \frac{35-x}{35-30}; & 30 \leq x \leq 35 \end{cases}$$

$$\mu_{A7}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 40 \\ \frac{x-30}{35-30}; & 30 \leq x \leq 35 \\ \frac{40-x}{40-35}; & 35 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{A8}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 35 \text{ atau } x \geq 45 \\ \frac{x-35}{40-35}; & 35 \leq x \leq 40 \\ \frac{45-x}{45-40}; & 40 \leq x \leq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{A9}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x-40}{45-40}; & 40 \leq x \leq 45 \\ \frac{50-x}{50-45}; & 45 \leq x \leq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{A10}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \text{ atau } x \geq 55 \\ \frac{x-45}{50-45}; & 45 \leq x \leq 50 \\ \frac{55-x}{55-50}; & 50 \leq x \leq 55 \end{cases}$$

$$\mu_{A11}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-50}{55-50}; & 50 \leq x \leq 55 \\ \frac{60-x}{60-55}; & 55 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{A12}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 55 \text{ atau } x \geq 65 \\ \frac{x-55}{60-55}; & 55 \leq x \leq 60 \\ \frac{65-x}{65-60}; & 60 \leq x \leq 65 \end{cases}$$

$$\mu_{A13}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-60}{65-60}; & 60 \leq x \leq 65 \\ \frac{70-x}{70-65}; & 65 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{A14}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 65 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x-65}{70-65}; & 65 \leq x \leq 70 \\ \frac{75-x}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{A15}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{75-70}; & 70 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 75 \end{cases}$$

Pembentukan Aturan Logika Fuzzy

Fuzzy logic bekerja berdasarkan aturan-aturan dalam melakukan pemetaan dari *input* dan *output*, yang dilakukan dalam bentuk *condition* dan *action*. Hal ini memungkinkan sistem *Fuzzy* berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi. Bentuk *condition* dan *action* bisa juga disebut dengan *IF-THEN rule*, dengan format *If antecedent then consequent*. *Antecedent* yang dimaksud adalah *input* dari sistem *Fuzzy*, sedangkan untuk *consequent* diasosiasikan terhadap *Ouput*.

NO	RULE
R1	IF U = Bulat AND V = Datar AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Pendek THEN A = Mangga Madu Anggur
R2	IF U = Bulat AND V = Datar AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Kuning AND Z = Panjang THEN A = Mangga Gedong
R3	IF U = Bulat AND V = Bulat AND W = Sedikit AND X = Sedikit AND Y = Kuning AND Z = Panjang THEN A = Mangga Kemang
R4	IF U = Jorong AND V = Datar AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Lannabu
R5	IF U = Jorong AND V = Datar AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Durih
R6	IF U = Jorong AND V = Bulat AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Pakel
R7	IF U = Jorong AND V = Bulat AND W = Sedikit AND X = Sedikit AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Kweni
R8	IF U = Jorong AND V = Bulat AND W = Jelas AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Manalagi
R9	IF U = Jorong AND V = Runcing AND W = Tidak Ada AND X = Tidak Ada AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Dodol
R10	IF U = Jorong AND V = Runcing AND W = Sedikit AND X = Sedikit AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Sukku
R11	IF U = Jorong AND V = Runcing AND W = Jelas AND X = Jelas AND Y = Hijau AND Z = Pendek THEN A = Mangga Laljiwo
R12	IF U = Jorong AND V = Runcing AND W = Jelas AND X = Jelas AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Arumanis
R13	IF U = Jorong AND V = Runcing AND W = Jelas AND X = Jelas AND Y = Kuning AND Z = Panjang THEN A = Mangga Legong
R14	IF U = Panjang AND V = Bulat AND W = Sedikit AND X = Sedikit AND Y = Kuning AND Z = Panjang THEN A = Mangga Madu
R15	IF U = Panjang AND V = Runcing AND W = Jelas AND X = Jelas AND Y = Hijau AND Z = Panjang THEN A = Mangga Golek

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada implementasi *fuzzy rule based system* klasifikasi buah mangga, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Menjadikan masyarakat mandiri dalam melakukan pengecekan penamaan buah.

2. Variabel *input* yang mendukung pengambilan keputusan dikelompokkan menjadi 6 bagian yaitu variabel bentuk buah, bentuk pucuk, bentuk lekukan, bentuk paruh, warna dan ukuran dengan *output* penamaan buah.
3. Sistem yang dirancang menggunakan *fuzzy rule-based system* dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam mengklasifikasi buah Mangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. 2014. Implementasi Metode Sugeno pada Sistem Pakar Penentuan Stadium pada Penyakit Tuberculosis (TBC).
- Broto, Wisnu. 2003. Mangga: Budi Daya, Pascapanen dan Tata Niaganya. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Gwon, *et al.*, 2016. *Estimation of Gaze Detection Accuracy Using the Calibration Information-Based Fuzzy System.*
- M Jaya Pal , *et al.*, 2015. *Software Quality Prediction using Fuzzy Rule Based System.*
- Jiang., *et al.*, 2014. *A New Fuzzy System Based on Rectangular Pyramid.*
- Kusumadewi, S. dan Purnomo. H. 2005. Aplikasi Logika Fuzzy. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mohammadpour., *et al.*, 2015. *Fuzzy Rule-Based Classification System for Assessing Coronary Artery Disease.*
- Muzayyanah, I. Mahmudy, W. F. dan Cholissodin, I. 2014. Penentuan Persediaan Bahan Baku dan Membantu Target Marketing Industri dengan Metode *Fuzzy Inference System* Tsukamoto.
- Naba. E. A. 2009. Belajar Cepat *Fuzzy Logic* Menggunakan Matlab. Yogyakarta: ANDI.
- Nasution, I. A. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Laptop dengan Menerapkan *Fuzzy* Tahani.
- Shaout. *et al.*, 2013. *Fuzzy Rule Base System for Software Classification.*
- Singhala. P. *et al.*, 2014. *Temperature Control using Fuzzy Logic.*
- Sholihin, M. *et al.*, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Warga Penerima Jamkesmas Dengan Metode *Fuzzy* Tsukamoto.
- Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence.* Bandung: Informatika.
- Wibowo, S. 2015. Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah.
- Winarto, S. S. *et al.*, 2012. Menentukan Harga Mobil Bekas dengan Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani dan Metode Jaringan Syaraf Tiruan.