

Penerapan Metode Inferensi Fuzzy Takagi Sugeno-Kang Untuk Prediksi Hasil Panen Kelapa Sawit

Budi Yanto¹, Erni Rouza², Edi Saputra³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian
Email: ¹budiyantost@gmail.com, ²ernirouzait@gmail.com, ³edisaputrait@gmail.com

Abstrak Kelapa sawit salah satu tanaman utama dan unggulan di Indonesia. Pada perkebunan kelapa sawit, hasil panen kelapa sawit merupakan hal yang terpenting. Hasil panen kelapa sawit dalam waktu dan jumlah yang tepat merupakan sesuatu yang diinginkan oleh para petani. Oleh karena itu, dibutuhkan prediksi panen untuk dijadikan acuan target hasil panen kelapa sawit. Penentuan target panen dibutuhkan suatu metode yang mampu memprediksi hasil panen kelapa sawit. Pada penelitian ini, dibangun sebuah sistem inferensi fuzzy dengan metode TSK (*Takagi Sugeno Kang*) yang bertujuan untuk memprediksi hasil panen kelapa sawit petani. Aturan fuzzy berbentuk IF anteseden THEN konsekuen, menggunakan konsekuen berupa persamaan linear dari variabel-variabel inputnya. Setiap koefisien pada variabel persamaan linear konsekuen diperoleh berdasarkan perkiraan hasil panen. Hasil pengujian prediksi produksi panen Kelapa Sawit pada 3 Musim yaitu Musim Kemarau, Penghujan, Pemupukan, dengan masukan angka dari nilai setiap variabel dengan *range* yang telah di inputkan membuktikan bahwa inferensi fuzzy metode TSK ini bisa memprediksi panen kelapa sawit dengan baik.

Kata Kunci – Inferensi Fuzzy Takagi Sugeno Kang, Kelapa sawit, Prediksi

Abstract – *Palm oil is one of the main crops and seeds in Indonesia. In oil palm plantations, oil palm crops are the most important things. Oil palm crops in the right time and quantity are what the farmers want. Therefore, harvest prediction using as reference of palm oil harvest target. Determination of harvest targets required a method that is able to predict the yield of oil palm. In this research, built a system of fuzzy inference with TSK method (Takagi Sugeno Kang), which aims to predict the yield of oil palm farmers. The fuzzy rules in the form of IF antecedent THEN are consequent, using consequent linear equations of the input variables. The coefficients of each variable of linear equation are consequently derived based on the expected yield of the harvest. The results of prediction testing of Palm Oil harvest production in 3 seasons, namely Dry Season, Rainy Season, Fertilization, input the number by values of variable with to the given range prove that the fuzzy inference of the TSK method can calculate palm oil crop predictions well.*

Keywords – *Inferensi Fuzzy Takagi Sugeno Kang, Prediction, Oil Palm*

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah hasil perkebunan yang menjadi komoditas ekspor Propinsi Riau, karena daerah Propinsi Riau memiliki struktur tanah serta curah hujan yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Selain menjadi bahan baku untuk minyak goreng, hasil dari produksi kelapa sawit menjadi bahan baku bagi Industri dan bahan bakar, banyak pengolahan yang bisa dimanfaatkan dari bahan kelapa sawit, mulai dari akar, buah, batang dan daun, serta ampas sisa dari buah kelapa sawit. Daerah Rokan Hulu, Kabupaten Pasir Pengaraian, yang rata-rata memiliki perkebunan sawit yang sangat luas.

Menurut Badan Pusat Statistik (2012) luas perkebunan kelapa sawit yang diusahakan di kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2005 seluas 227.029 ha meningkat menjadi 422.743 ha pada tahun 2011 dengan kesempatan kerja sebanyak 32.414 orang yang mencakup semua pekerjaan yang ada di perkebunan sawit. (Siradjuddin, 2015)

Daerah Pasir Pengaraian kehidupan masyarakatnya dengan mata pencariannya adalah sebagai petani kelapa sawit. Rata-rata setiap kepala keluarga memiliki minimal

satuh hektar kebun sawit, bahkan ada yang mencapai 3 sampai 5 hektar luas kebun kelapa sawitnya. Biasanya masyarakat tersebut melakukan panen buah sawit, tiap dua minggu sekali setiap bulannya. Hasil pengamatan awal wawancara yang telah dilakukan beberapa petani sawit, bahwa produksi yang diperoleh setiap panennya kadang naik dan kadang turun, ini disebabkan karena beberapa hal.

Khusus Kabupaten Rokan Hulu, pendapatan petani sawit 12 kali lipat lebih dibandingkan petani non-sawit. Dimana pendapatan petani sawit Rp. 42.000.000,-/KK/tahun sedangkan petani non sawit hanya Rp. 3.480.000,-/KK/tahun. Secara otomatis peningkatan pendapatan ini juga akan meningkatkan dayabeli masyarakat. Mobilitas barang dan jasa jadi meningkat dan secara bersamaan akan meningkatkan perekonomian masyarakat secara keseluruhan. (Defidelwati, 2014)

Adapun hal tersebut antara lain pengaruh lingkungan, bahan tanaman, pupuk dan tindakan kultur teknis. Pengaruh lingkungan berupa iklim dan tanah. Oleh karena itu, prediksi produksi kelapa sawit hendaklah didasarkan kepada hal-hal yang mempengaruhi tersebut, sehingga hasil prediksi produksi kelapa sawit dapat

digunakan sebagai tolak ukur target yang akan datang bagi masyarakat.

Pada bidang soft computing telah dikembangkan beberapa model dengan memanfaatkan teori himpunan fuzzy. Metode Tsukamoto, Mamdani, dan TSK (Takagi-Sugeno-Kang) atau sering disebut dengan Sugeno adalah beberapa contoh metode inferensi fuzzy. Beberapa aplikasi di berbagai bidang telah dikembangkan dengan menggunakan metode-metode tersebut. Secara umum aturan I-2 fuzzynya berbentuk: IF x is A AND y is B THEN z = f(x,y). Dengan beberapa parameter sebagai masukan dan dengan proses menggunakan perhitungan 1 dan 2 maka dihasilkan output berupa waktu pencucian serta pembilasan dan pengeringan (Laras Purwati Ayunintias, 2017)

Prediksi atau peramalan adalah kemampuan memperkirakan hasil data yang akan datang. Peramalan ini seperti besarnya penjualan, nilai tukar valuta asing, prediksi beberapa produk penjualan di bulan/tahun terakhir. Peramalan dinyatakan dengan pernyataan: Misalnya sejumlah data *times series* (runtun waktu) X_1, X_2, \dots, X_n . Perkiraan berapa harga X_{n+1} berdasarkan X_1, X_2, \dots, X_n . (Rita Dewi Risanty, 2016)

Berdasarkan hal demikian maka dilakukan penelitian dengan menerapkan metode *Fuzzy Inference System Takagi-Sugeno-Kang* pada prediksi panen kelapa sawit untuk mendapatkan hasil panen dari petani. Dari hasil penerapan metode tersebut akan dapat diketahui kemampuan metode *Fuzzy Inference System Takagi-Sugeno-Kang* dalam memprediksi hasil panen kelapa sawit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) berasal dari daerah Afrika dan Amerika Selatan. Awalnya tumbuhan ini tumbuh liar dan setengah liar di daerah tepi sungai. Tanaman ini pertama kali diintroduksi ke Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848 di Kebun Raya Bogor (s'Lands Plantentuin Buitenzorg) (Yan Suhatman, 2016)

Faktor-faktor Penentu Hasil Panen Kelapa Sawit

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen kelapa sawit yaitu, (Alfayanti, 2013):

1. Lingkungan $\{s_{SEP}\}$ Faktor lingkungan ini mencakup tentang iklim, tanah dan topografi pada lahan kelapa sawit. Sehingga berpengaruh dalam hasil panen kelapa sawit.
2. Bahan Tanaman $\{s_{SEP}\}$ Bahan tanaman ini mencakup tentang bibit yang ditanam oleh petani kelapa sawit. Bisa bibit unggul dan juga bisa bibit biasa.
3. Tindakan kultur teknis $\{s_{SEP}\}$ Tindakan kultur teknis ini dengan memanfaatkan lingkungan merupakan salah satu cara untuk pengendalian populasi hama.

Panen adalah kegiatan memotong atau mengambil buah masak dari tandan, dan memungut brondolan selanjutnya dilakukan sistem pengangkutannya dari pokok ke tempat pengumpulan hasil (TPH) hingga ke pabrik. Kriteria yang perlu diperhatikan saat pemanenan adalah rotasi dan sistem panen. Dilaksanakan rotasi dalam kurun waktu 7 hari hal demikian areal panen oleh pemanen harus dimasuki tiap tujuh hari sekali dan tidak boleh lewat. (Edgar, 2013)

Metode Sugeno hampir sama dengan penalaran mandani, outputnya berupa konstanta atau persamaan linier, konsekuen sistem tidak berupa himpunan fuzzy. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi Sugeno-Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan metode TSK (Sartika, 2018). Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. Model fuzzy TSK Orde-No $\{s_{SEP}\}$ IF $(X_1 \text{ is } A_1) \Theta (X_2 \text{ is } A_2) \Theta \dots \Theta (X_N \text{ is } A_N)$

$$\text{THEN } z = k \quad (1)$$

A_1 adalah himpunan fuzzy ke-1 adalah sebagai anteseden, dan k sebagai konstanta (mutlak) konsekuennya. Pada kasus ini, output dari setiap aturan fuzzy adalah konstanta.

2. Model fuzzy TSK Orde-Satu IF $(X_1 \text{ is } A_1) \Theta \dots \Theta (X_N \text{ is } A_N)$

$$\text{THEN } z = p_{11} + q \quad (2)$$

A_1 adalah himpunan fuzzy ke-I sebagai anteseden, dan p_1 adalah suatu konstanta (mutlak) n ke-I dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. jika *fire strength* (a_1) dan nilai z_1 untuk setiap aturan ke-r telah diperoleh ($r = 1, \dots, R$), seterusnya dilakukan proses komposisi dengan cara melakukan penjumlahan hasil perkalian antara *fire strength* dengan nilai z tersebut. Proses penegasan (*defuzzy*) dilakukan menggunakan konsep rata-rata tertimbang (*weight average*).

$$A = \sum_{r=1}^R (\alpha_r Z) \quad (3)$$

$$\sum_{r=1}^R \alpha_r = 1 \quad (4)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam mendapatkan data-data informasi yang berkaitan dengan penelitian ini. Pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode Inferensi *Fuzzy Takagi sugeno-kang*. Pengumpulan data dalam penelitian ini didapat berdasarkan wawancara dengan 10 petani kelapa sawit yang menghasilkan beberapa hasil yang digunakan sebagai parameter yaitu sebagai berikut :

1. Data Jumlah Pemanen $\{s_{SEP}\}$ adalah banyaknya pekerja atau pemanen yang bekerja pada kebun kelapa sawit.
2. Data Jumlah Produksi $\{s_{SEP}\}$ adalah banyaknya produksi yang dicapai oleh kelompok tani kelapa sawit.
3. Data Luas HA $\{s_{SEP}\}$ adalah luas lahan per hektar pohon kelapa sawit yang dapat diproduksi oleh petani kelapa sawit didesa bangun jaya dalam 1 tahun yaitu 2018-2019
4. Data jumlah produktivitas adalah banyaknya jumlah kemampuan pemanen dalam produksi kelapa sawit dalam 1 tahun yaitu dari tahun 2018-2019
5. Data Target Produksi $\{s_{SEP}\}$ kelapa sawit adalah jumlah produksi kelapa sawit yang harus dicapai oleh kelompok tani kelapa sawit.



Tahapan inferensi fuzzy TSK Orde 1, pertama ditentukan dahulu derajat keanggotaan dari himpunan fuzzy, untuk mendapatkan nilai inputan variabel, selanjutnya ditetapkan fungsi keanggotaan didasarkan pada parameter yang telah dibuat, kemudian menentukan aturan dengan menerapkan fungsi min, dimana aturan yang digunakan jika hasil dari fungsi min tersebut lebih besar dari 0. proses selanjutnya adalah *fire strength* dan *defuzzifikasi*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Data Masukan (Input)

Metode Fuzzy Takagi Sugeno Kang(TSK) menggunakan data-data yang dia ambil dari sample sehingga hasilnya sesuai dengan harapan, data-data tersebut adalah:

1. Data Panen, berisi data hasil panen yang ada pada kelompok tani di desa bangun jaya, memiliki 3 jenis yaitu: $\overset{\text{L}}{\text{SEP}}(a)$ Waktu/ tanggal panen $\overset{\text{L}}{\text{SEP}}(b)$ Jumlah perolehan hasil panen $\overset{\text{L}}{\text{SEP}}(c)$ Kriteria musim panen
2. Data Wilayah Kerja, berisi data wilayah kerja yang ada dalam kebun petani kelapa sawit, meliputi luas wilayah dari kebun tersebut.
3. Data Kategori, berisi data kategori yang dimiliki oleh kelompok tani kelapa sawit. Adapun kategori yang ada di adalah: $\overset{\text{L}}{\text{SEP}}(a)$ Ketua kelompok tani (b) Anggota kelompok tani $\overset{\text{L}}{\text{SEP}}(c)$ Ketua pemanen (d) Anggota pemanen

3.2 Analisa Proses

Proses yang terjadi pada sistem yaitu proses penyimpanan data, dan proses perhitungan hasil panen kelapa sawit dengan Metode Fuzzy Takagi Sugeno Kang (TSK). Proses penyimpanan data terjadi saat pengguna memasukkan data masukan, data hasil panen kelapa sawit, dan data kriteria musim panen kelapa sawit. Proses perhitungan prediksi panen kelapa sawit terjadi saat admin selesai memasukan data hasil panen dan kriteria pada Fuzzy Takagi Sugeno Kang (TSK) yang telah dibangun.

Data di ambil dari hasil panen 5 kelompok petani kelapa sawit dalam 2 bulan masa panen dengan luas lahan 1 Hektar Didesa Bangun Jaya. Yang mana tahap penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

Table I: Data Kelompok Tani Bulan January 2019

Tanggal Panen	Kelompok Tani	Jumlah Panen	Kriteria
20-01-2019	1	700 Kg	Kemarau
20-01-2019	2	750 Kg	Kemarau
20-01-2019	3	700 Kg	Kemarau
20-01-2019	4	750 Kg	Kemarau
20-01-2019	5	650 Kg	Kemarau
03-02-2019	1	850 Kg	Pemupukan
03-02-2019	2	850 Kg	Pemupukan
03-02-2019	3	800 Kg	Pemupukan
03-02-2019	4	800 Kg	Pemupukan
03-02-2019	5	850 Kg	Pemupukan
17-02-2019	1	1000 Kg	Penghujan
17-02-2019	2	1100 Kg	Penghujan
17-02-2019	3	1200 Kg	Penghujan

		Kg	
17-02-2019	4	1010 Kg	Pemghujan
17-02-2019	5	1030 Kg	Penghujan

Tabel II. Prediksi Panen Selanjutnya pada bulan Maret 2019

Tanggal Panen	Kelompok Tani	Jumlah Panen	Kriteria
03-03-2019	1	X	Musim
03-03-2019	2	X	Musim
03-03-2019	3	X	Musim
03-03-2019	4	X	Musim
03-03-2019	5	X	Musim

Berdasarkan dari tabel I Data Panen Kelompok Tani Januari 2019 dapat disimpulkan, bahwa hasil panen dari masing-masing kelompok tani kelapa sawit diambil dari bulan Januari sampai awal Maret.

Analisa Data:

Ada 3 data variabel, yaitu: variabel input (Panen, dan kriteria), dan output hanya 1 variabel, yaitu: prediksi panen. Variabel panen memiliki 2 nilai linguistik, yaitu turun dan naik sedangkan variabel kriteria memiliki 3 nilai linguistik, yaitu musim kemarau, musim pemupukan dan musim penghujan. Sehingga dihasilkan penalaran pada inferensi fuzzy yang berbentuk:

Jika x adalah A, dan y adalah B, maka z adalah C.

Jika x dihubungkan dengan variabel panen dan A adalah nilai-nilai linguistiknya, y dikaitkan dengan variabel kriteria dan B adalah nilai-nilai linguistiknya, z dihubungkan dengan variabel prediksi panen dan C adalah nilai linguistiknya, berdasarkan aturan-aturan pada inferensi fuzzy, maka aturan-aturan yang mungkin dan sesuai dengan basis pengetahuan ada 3 aturan, yaitu:

[R1] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Kemarau, MAKA Prediksi BERKURANG;

$\overset{\text{L}}{\text{SEP}}$ [R2] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Pemupukan, MAKA Prediksi BERKURANG;

[R3] JIKA Panen NAIK, dan Kriteria Musim Penghujan, MAKA Prediksi NAIK

Tabel III: Hasil dari aturan-aturan yang terbentuk pada inferensi fuzzy

Aturan	Panen	Kriteria	Fungsi Implikasi	Prediksi
R1	Turun	Musim Kemarau	\Rightarrow	Berkurang
R2	Naik	Musim Pemupukan	\Rightarrow	Bertambah
R3	Naik	Musim Penghujan	\Rightarrow	Bertambah

Mengacu pada data di atas. Himpunan fuzzy pada variabel panen dan kriteria, yaitu dengan asumsi bahwa jumlah panen selalu dipengaruhi dengan keadaan kriteria musim. Dari aturan-aturan yang terbentuk berdasarkan



basis aturan pada inferensi fuzzy, maka aturan-aturan yang mungkin dan sesuai dengan basis pengetahuan ada 3 aturan, yaitu:

[R1] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Kemarau, MAKA (Z_1)

Prediksi = Panen;

[R2] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Pemupukan, MAKA (Z_2)

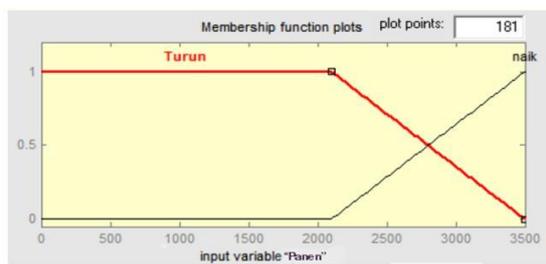
Prediksi = Panen;

[R3] JIKA Panen NAIK, dan Kriteria Musim Penghujan, MAKA (Z_3)

Prediksi = Panen;

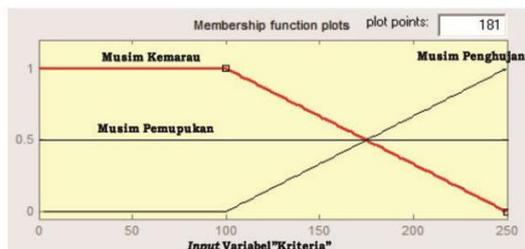
1. Ditentukan variabel fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Fungsi keangotaan masing-masing variabel Metode Sugeno dapat digambarkan:

- a. Panen (x), terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu NAIK dan TURUN



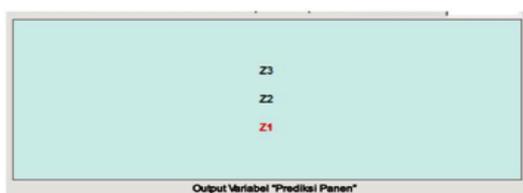
Gambar 1: Himpunan fuzzy variabel Panen: NAIK dan TURUN

- a. Kriteria (y), terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu MUSIM KEMARAU, MUSIM PEMUPUKAN dan MUSIM PENGHUJAN



Gambar 2: Himpunan fuzzy variabel Panen: NAIK dan TURUN

- (c) Panen (z), 2 himpunan fuzzy, yaitu NAIK dan TURUN



Gambar 3: Himpunan fuzzy variabel Prediksi Panen: NAIK dan TURUN

2. Implikasi fungsi

Jika diketahui panen sebanyak 750 Kg, maka :

$$\mu_{Pnn} \text{ TURUN} (750) = 950-750 / 30 = 6,666$$

$$\mu_{Pnn} \text{ NAIK} (750) = 750-600 / 30 = 5$$

dan jika diketahui panen sebanyak 650 Kg, maka :

$$\mu_{Kri} \text{ KEMARAU} (650) = 800-650 / 25 = 6$$

$$\mu_{Kri} \text{ PEMUPUKAN} (650) = 750-400 / 25 = 14$$

$$\mu_{Kri} \text{ PENGHUJAN} (650) = 750-400 / 25 = 14$$

Selanjutnya cari α -predikat dan nilai Z untuk masing-masing aturan: [R1] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Kemarau/

MAKA (Z_1)

Prediksi = Panen Kriteria;

α predikat₁

$$= \mu_{Pnn} \text{ TURUN} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM KEMARAU}_{SEP}^{[1]}^{[1]}$$

$$= \text{Min} (\mu_{Pnn} \text{ TURUN} (750), \text{Krit MUSIM KEMARAU} (650))$$

$$= \text{Min} (6,666;14)=14$$

Sehingga didapatkan nilai $Z_1 = 750 - 650 = 100$

[R2] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Pemupukan

MAKA (Z_2)

Prediksi = Panen;

α predikat₂

$$= \mu_{Pnn} \text{ TURUN} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM PEMUPUKAN}_{SEP}^{[1]}^{[1]}$$

$$= \text{min} (\mu_{Pnn} \text{ TURUN} (750), \text{Krit MUSIM HUJAN}(650))$$

$$= \text{min} (6,666;14)=14$$

didapatkan nilai $Z_2 = 750_{SEP}^{[1]}^{[1]}$ [R3] JIKA Panen NAIK, dan

Kriteria Musim Penghujan.

MAKA (Z_3)

Prediksi = Panen;

α predikat₃

$$= \mu_{Pnn} \text{ NAIK} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM PENGHUJAN}_{SEP}^{[1]}^{[1]}$$

$$= \text{min} (\mu_{Pnn} \text{ NAIK}(750), \text{Krit MUSIM HUJAN}(650))$$

$$= \text{min} (5;14)=5$$

sehingga didapatkan nilai $Z_3 = 750$

3. Defuzzifikasi / penegasan

Pada saat defuzzifikasi dilakukan akan dihasilkan output berupa prediksi panen untuk bulan depan sebagai berikut: Output atau prediksi panen sawit untuk bulan Maret tahun 2019_{SEP}^{[1]}^{[1]}} Jumlah Panen = 800 Kg_{SEP}^{[1]}^{[1]}} inferensi fuzzynya dapat ditulis:

[R1] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Kemarau.

MAKA Prediksi PANEN TURUN

α predikat₁

$$= \mu_{Pnn} \text{ TURUN} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM KEMARAU}_{SEP}^{[1]}^{[1]}$$

$$= \text{min} (\mu_{Pnn} \text{ TURUN} (750), \text{Krit MUSIM KEMARAU}(650))$$

$$= \text{min} (6,666;14)=14$$

sehingga didapatkan nilai $Z_1 = 750 - 650 = 100$

[R2] JIKA Panen TURUN, dan Kriteria Musim Pemupukan.

MAKA Prediksi PANEN TURUN

α predikat₂

$$= \mu_{Pnn} \text{ TURUN} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM PEMUPUKAN}_{SEP}^{[1]}^{[1]}$$

$$= \text{min} (\mu_{Pnn} \text{ TURUN} (750), \text{Krit MUSIM HUJAN} (650))$$

$$= \text{min} (6,666;14)=14$$

sehingga didapatkan nilai $Z_2 = 750_{SEP}^{[1]}^{[1]}$

[R3] JIKA Panen NAIK, dan Kriteria Musim Penghujan.

MAKA Prediksi PANEN NAIK

α predikat₃

$$= \mu_{Pnn} \text{ NAIK} \cap \mu_{Krit} \text{ MUSIM PENGHUJAN}_{SEP}^{[1]}$$

$$= \min(\mu_{Pnn} \text{ NAIK} (750), \mu_{Krit} \text{ MUSIM Hujan} (650))$$

$$= \min(5;14)=5$$

didapatkan nilai $Z_3 = 750_{SEP}^{[1]}$ untuk mendapatkan nilai defuzzifikasi, digunakan metode rata-rata terpusat fuzzifikasi.

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^3 \alpha I Z_i}{\sum_{i=1}^3 \alpha I} \quad (1)$$

maka diperoleh prediksi panen setiap kelompok tani pada bulan selanjutnya adalah:

$$Z_0 = \frac{100 + 750 + 750}{100 + 750 + 750} 800 \text{ Kg}$$

Maka Hasil Prediksi Panen untuk Kelompok Tani 1 adalah : 800 Kg

Maka Hasil Prediksi Panen untuk Kelompok Tani 2 adalah : 850 Kg

Maka Hasil Prediksi Panen untuk Kelompok Tani 3 adalah : 860 Kg

Maka Hasil Prediksi Panen untuk Kelompok Tani 4 adalah : 830 Kg

Maka Hasil Prediksi Panen untuk Kelompok Tani 5 adalah : 840 Kg

Tabel 5: Data Prediksi Panen Kelompok Tani Maret 2019

Tanggal Panen	Kelompok Tani	Jumlah Panen	Kriteria
03-03-2019	1	800	Kemarau
03-03-2019	2	850	Kemarau
03-03-2019	3	860	Kemarau
03-03-2019	4	830	Kemarau
03-03-2019	5	840	Kemarau

V. PENUTUP

Keluaran (Output) dari prediksi panen kelapa sawit menggunakan metode *Fuzzy Takagi Sugeno Kang (TSK)* ini berupa :

1. Mengetahui hasil panen berikutnya pada petani kelapa sawit dengan perhitungan Fuzzy Takagi Sugeno Kang (TSK).
2. Memberi informasi hasil panen petani kelapa sawit

Perkiraan prediksi produksi panen yang akan datang akan diketahui, faktor dan pengaruhnya serta bagaimana petani akan meningkatkan hasil produksinya dengan perhitungan metode yang dilakukan.

VI UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Menristekdikti yang telah memberikan dana hibah untuk biaya pelaksanaan penelitian ini dan untuk Universitas Pasir Pengaraian memberi dukungan financial terhadap penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irsyadi Siradjuddin (2015), Dampak Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Perekonomian Wilayah Di Kabupaten Rokan Hulu, Jurnal Agroteknologi, Vol. 5, No. 2. Hal 7-14
- [2] Defidelwina, Yulfita A'ini (2014), Daya Saing Kelapa sawit di Kabupaten Rokan Hulu, Jurnal Sungkai, Vol. 1, No. 2 Hal. 1-9
- [3] Laras Purwati Ayuningtias (2017), Mohamad irfan, Jumadi, Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani. Jurnal Informatika Vol. 10, Hal 9-16
- [4] Rita Dewi Risanty, Popy Meilina, Nur Aina Hasni. (2016). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi Dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [5] Yan Suhatman, Agus Suryanto, Lilik Setyobud. (2016). Studi Kesesuaian Faktor Lingkungan Dan Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Jurnal Produksi Tanaman. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
- [6] Alfayanti dan Zul Efendi. (2013). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat Di Kabupaten Mukomuko".Jurnal Penelitian AGRISEP
- [7] Edgar Audela Batubara, Opim Salim Sitompul, Dedi Arisandi. Learning Vector Quantization Untuk Prediksi Produksi Kelapa Sawit Pada PT.Perkebunan Nusantara I Pulau Tiga. Jurnal Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Universitas Sumatera Utara. (2015)
- [8] Bayu Hanif Pratama. (2013). Rancangan Aplikasi Fuzzy Inferen System (FIS) Takagi Sugeno Kang (TSK) Untuk Menentukan Kebutuhan Energi Harian Tubuh Manusia Dewasa.Tugas Akhir Teknik Informatika.

