



# Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pengujian Dan Sertifikasi Mutu Barang Hasil Perkebunan Dengan Metode Fuzzy Mamdani

Srihartati Simorangkir

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: [srihartaty3@gmail.com](mailto:srihartaty3@gmail.com)

**Abstrak**—Barang hasil perkebunan merupakan barang yang didapatkan dari hasil kegiatan tanam – menanam di dalam tanah maupun media lainnya dengan mengikuti sejumlah prosedur ilmu pengetahuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pengujian dan sertifikasi mutu terhadap barang hasil perkebunan mutlak diperlukan karena barang hasil perkebunan tersebut sudah merupakan kebutuhan sehari – hari. UPT. PSMB (Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang). Pengujian saat ini dilakukan di laboratorium pengujian dengan pengumpulan data pengujian sampai pembuatan hasil laporan pengujian dibuat secara manual. Hal ini tentunya dapat mengurangi efisiensi kerja tim pengujian karena sistem manual tidak menjamin keakuratan data, pemborosan biaya dan memakan banyak waktu. Dengan permasalahan tersebut diperlukan suatu sistem keputusan yang komputerisasi. Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani, adalah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam mengambil keputusan pengujian mutu secara sistematis. Metode ini memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan yang didasarkan bahasa alami. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dengan metode ini, memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan komputasi secara cepat dan hemat biaya. Selain itu juga dapat mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan data.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan; Fuzzy Mamdani; Sertifikasi Mutu Barang

**Abstract**—Plantation products are goods obtained from the results of planting activities - planting in the soil or other media by following a number of scientific procedures to meet the needs of the community. Quality testing and certification of plantation products is absolutely necessary because these plantation products are a daily necessity. UPT. PSMB (Balai for Testing and Certification of Quality of Goods). Testing is currently carried out in a testing laboratory by collecting test data until the test report results are made manually. This of course can reduce the work efficiency of the test team because the manual system does not guarantee data accuracy, wastes money and takes a lot of time. With these problems, a computerized decision system is needed. A decision support system using the Fuzzy Mamdani method, is a decision support system that can assist in making systematic quality testing decisions. This method has tolerance for inaccurate data, can build and apply the experiences of experts directly without having to go through a training process based on natural language. With a decision support system with this method, it allows decision makers to perform computations quickly and cost-effectively. It can also overcome cognitive limitations in data processing and storage.

**Keywords:** Decision Support System; Fuzzy Mamdani; Goods Quality Certification

## 1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara dengan letak geografis yang sangat strategis, hal ini sangat menguntungkan bagi warga negara Indonesia karena hampir semua tanaman dapat ditanam di Indonesia. Terutama adalah barang hasil perkebunan. Barang hasil perkebunan memiliki peranan yang penting dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat yang mutlak diperlukan seperti kopi, beras, kayu manis dan sebagainya. Barang hasil perkebunan yang aman dan bermutu merupakan hak manusia untuk mendapatkannya, tidak terkecuali barang yang dihasilkan oleh industri rumah tangga. Pasal 111 ayat (1) Undang-undang nomor 36 tahun 2009 tentang kesehatan, menyatakan bahwa makanan dan minuman yang digunakan masyarakat harus didasarkan pada standar mutu dan/ atau persyaratan kesehatan. Mutu dari suatu barang hasil perkebunan dapat diketahui dari berbagai pengujian yang dilakukan dengan mengikuti ketentuan yang telah ditetapkan berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia). Dengan mengikuti standar tersebut, maka suatu barang dapat ditetapkan layak atau tidak layak mendapatkan sertifikat mutu.

Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang dilakukan di Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (PSMB) Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan pengamatan peneliti secara langsung ke Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Sumatera Utara, bahwa kegiatan pengujian dilakukan secara manual pada pengelolaan datanya. Hasil pengujian yang telah diperoleh dibuat dalam sebuah laporan yang jumlahnya tidak sedikit karena pengujian dilakukan secara berulang – ulang sampai mendapatkan hasil yang akurat. Hal ini tentunya dapat mengakibatkan pemborosan waktu dan biaya. Dengan cara manual juga tidak menjamin keakuratan data dimana adanya kemungkinan kesalahan dalam perhitungan dan penulisan hasil laporan.

Dengan permasalahan di atas, maka diperlukan suatu perancangan sistem yang komputerisasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah. Sistem yang akan dirancang adalah suatu sistem pendukung pengambilan keputusan dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Metode ini dipakai karena kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit. Logika fuzzy mamdani sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada masalah yang ada. Penggunaan fuzzy mamdani ini sama halnya dengan menggunakan metode peramalan pada bidang statistik. Penentuan analisis berdasarkan pendekatan fuzzy lebih efisien dalam pendekatan menggunakan angka dibanding dengan metode peramalan[1].

Peramalan dalam statistik dapat menghasilkan galat eror lebih besar dari pendekatan *fuzzy*. Dengan melakukan pendekatan *fuzzy* Mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih mudah diterima oleh banyak pihak dalam menghasilkan *output* yang lebih dekat dengan keadaan sebenarnya[2], [3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Dalam manajemen pengambilan keputusan (*decision making*) memegang peranan yang sangat penting karena keputusan yang diambil oleh manajer merupakan hasil pemikiran akhir yang harus dilaksanakan bawahannya atau mereka yang bersangkutan dengan organisasi yang dipimpin. Pengambilan keputusan adalah bagian kunci kegiatan manajer, dan suatu proses pemikiran dalam rangka pemecahan suatu masalah untuk memperoleh hasil akhir untuk dilaksanakan. Masalah berbeda dengan persoalan, meskipun keduanya merupakan pertanyaan untuk dijawab. Jika untuk pertanyaan sudah ada jawabannya, bagi masalah belum. Soal yang diajukan kepada mahasiswa dalam suatu ujian umpamanya, sudah ada jawabannya pada dosen maka kuliah yang bersangkutan, akan tetapi masalah yang dihadapi seseorang belum ada jawabannya[4]–[6].

### 2.2 Metode Mamdani

*Fuzzy Inference System Mamdani* merupakan metode inferensi *fuzzy* yang paling populer digunakan pada berbagai bidang. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama *Metode Max-Min* [7]. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan yaitu :

#### 1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Pada Metode mamdani, baik variabel *input* maupun *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

#### 2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

#### 3. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran penonton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan kolerasi antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan *Fuzzy Inference* yaitu: Max, Additive (Sum) dan Probabilistik OR (Probor).

#### Metode Probalistik OR (Probor)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

Secara umum dituliskan :  $\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i)))$  dengan :

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaannya solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i,

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan *konsekuensi fuzzy* aturan k- i.

#### Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan

*bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy* secara umum dituliskan :  $\mu_{sf}[x_i] = \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$  dengan:

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* aturan ke-i,

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan *konsekuensi fuzzy* aturan ke-i.

#### Metode Max

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang akan merefleksikan kontribusi dari tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan :  $\mu_{sf}[x_i] = (\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i] - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i]))$  dengan :

$\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* aturan ke-i,

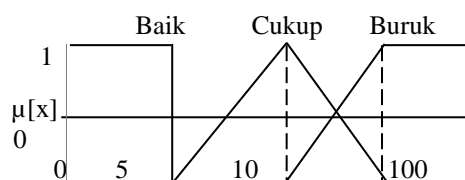
$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan *konsekuensi fuzzy* aturan ke-i,

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Himpunan *Fuzzy*

Berikut ini adalah perancangan himpunan *fuzzy* yang terdiri dari beberapa variabel pada sistem pendukung keputusan pengujian mutu pada biji kopi.

#### 1. Variabel Adanya Serangga Hidup



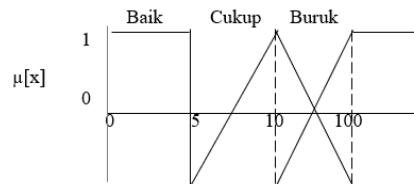
**Gambar 1.** Grafik Himpunan *Fuzzy* Adanya Serangga Hidup

Untuk memperjelas grafik di atas, adapun keterangan himpunan *fuzzy*-nya seperti tabel di bawah ini :

**Tabel 1.** Himpunan *Fuzzy* Variabel Adanya Serangga Hidup

Himpunan Fuzzy	Nilai
Baik	0-5
Cukup	5-10
Buruk	10-100

2. Variabel Biji Berbau Busuk dan atau Berbau Kapang



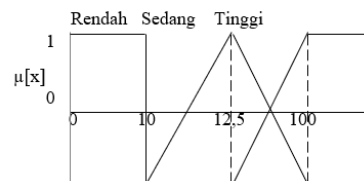
**Gambar 2.** Grafik Himpunan Fuzzy Biji Berbau Busuk dan atau Berbau Kapang

Untuk memperjelas grafik di atas, adapun keterangan himpunan *fuzzy*-nya seperti tabel di bawah ini.

**Tabel 2.** Himpunan Fuzzy Variabel Biji Berbau Busuk dan atau Berbau Kapang

Himpunan Fuzzy	Nilai
Baik	0-5
Cukup	5-10
Buruk	10-100

3. Variabel Kadar Air



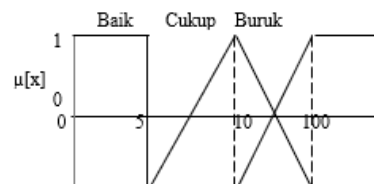
**Gambar 3.** Grafik Himpunan Fuzzy Kadar Air

Untuk memperjelas grafik di atas, adapun keterangan himpunan *fuzzy*-nya seperti tabel di bawah ini.

**Tabel 3.** Himpunan Fuzzy Variabel Kadar Air

Himpunan Fuzzy	Nilai
Rendah	0-5
Cukup	10-12,5
Buruk	12,5-100

4. Variabel Lolos Ayakan



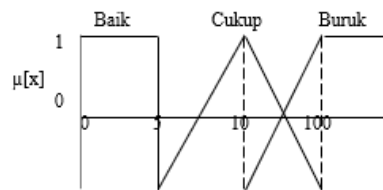
**Gambar 4.** Grafik Himpunan Fuzzy Lolos Ayakan

Untuk memperjelas grafik di atas, adapun keterangan himpunan *fuzzy*-nya seperti tabel di bawah ini.

**Tabel 4.** Himpunan Fuzzy Variabel Lolos Ayakan

Himpunan Fuzzy	Nilai
Baik	0-5
Cukup	5-10
Buruk	10-100

5. Variabel Kadar Kotoran



**Gambar 5.** Grafik Himpunan *Fuzzy* Kadar Kotoran

Untuk memperjelas grafik di atas, adapun keterangan himpunan *fuzzy*-nya seperti tabel di bawah ini.

**Tabel 5.** Himpunan *Fuzzy* Variabel Kadar Kotoran

Himpunan <i>Fuzzy</i>	Nilai
Baik	0-5
Cukup	5-100
Buruk	100-100

### 3.2 Implementasi Program

#### 1. *Input* Data Biji Kopi

Halaman ini adalah tempat dimana *user* dapat menginputkan data biji kopi seperti gambar di bawah ini :

**Gambar 6.** *Form* Data Biji Kopi

#### 2. *Input* Data Kriteria Biji Kopi

Halaman ini adalah tempat dimana *user* dapat menginputkan data kriteria biji kopi seperti gambar di bawah ini :

**Gambar 7.** *Form* Data Kriteria Biji Kopi

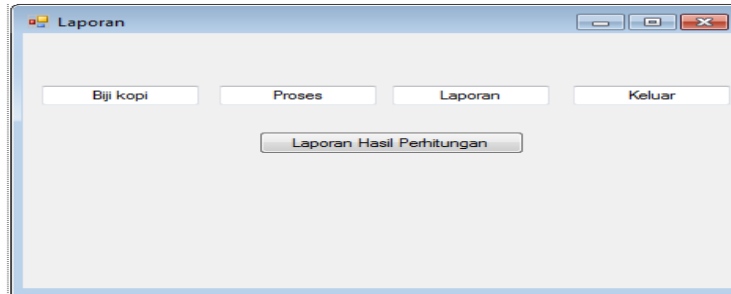
#### 3. *Form* Proses Hasil Perhitungan *Fuzzy* Mamdani

bDalam *form* proses hasil perhitungan *fuzzy* mamdani terdapat suatu proses sistem yang akan melakukan penentuan. Dimana hasil *fuzzy* inilah sebagai data penentu untuk hasil keputusan.

**Gambar 8.** *Form* Proses Perhitungan *Fuzzy* Mamdani

#### 4. Form Laporan Hasil Perhitungan

Form laporan hasil perhitungan adalah tampilan hasil dari proses perhitungan *fuzzy* mamdani yang dilakukan dimana pengguna nantinya mendapatkan informasi apakah biji kopi tersebut berada ditingkat layak atau tidak layak mendapat sertifikasi seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 9. Form Laporan

#### 5. Form Halaman Hasil Perhitungan

Form halaman hasil perhitungan adalah tampilan hasil dari proses perhitungan *fuzzy* mamdani yang dilakukan. Form halaman ini menjadi tampilan akhir dari pengujian pada biji kopi. Dari form ini akan diketahui kelayakan biji kopi.



Gambar 10. Form Halaman Hasil Perhitungan

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini setelah melakukan penelitian didapatkan suatu prosedur yang masih dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu cukup lama dalam pengambilan keputusan. Metode *Fuzzy* Mamdani dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan pengujian dan sertifikasi mutu barang hasil perkebunan yaitu kopi dengan menentukan kelayakan biji kopi untuk mendapatkan sertifikat. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan yang dirancang dengan Microsoft *Visual Basic.Net* 2008 dapat menentukan kelayakan biji kopi untuk mendapatkan hasil yang akurat.

## REFERENCES

- [1] M. A. Salman, "A Comparison of Mamdani and Sugeno Inference Systems For a Satellite Image Classification. Anbar Journal for Engineering Sciences.," 2010.
- [2] M. Sumitre and R. Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Tenaga Pengajar Dengan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani," *J. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 61–71, 2014.
- [3] S. Omara, A. S. Honggowibowo, and H. Wintolo, "Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Mamdani Untuk Merekomendasi Nilai Simpanan Tabungan Berdasarkan Saldo Rata-Rata Harian Pada Koperasi Jasa Keuangan Syariah (Studi Kasus Di Bmt Bina Ihsanul Fikri)," *Compiler*, vol. 1, no. 1, pp. 117–131, 2012.
- [4] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
- [6] D. Nofriansyah, *Multi Criteria Decision Making*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [7] S. R. Andani, "Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat 'Keberhasilan dosen mengajar,'" *UPN "Veteran" Yogyakarta*, vol. 2013, no. semnasIF, pp. 57–65, 2013.