

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PERAMALAN CUACA DENGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY MAMDANI

Disusun oleh :

Dian Puspita Hapsari, Nikmatul Karimah

Jurusan Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Informasi. ITS

Email : hapsari\_dp04@yahoo.com

## ABSTRAK

Peramalan cuaca saat ini sangatlah penting dan berguna bagi khalayak umum atau masyarakat. Penelitian ini bertujuan menciptakan suatu *software* yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan, agar keputusan yang di ambil tidak merugikan siapapun, khususnya masyarakat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi kepada masyarakat tentang keadaan cuaca. Penerapan logika fuzzy dengan metode mamdani sebagai salah satu ilmu yang mempelajari tentang pola pikir komputer terhadap peramalan cuaca diharapkan dapat memprediksi peramalan cuaca yang lebih tepat. Yang menjadi parameter input adalah suhu, tekanan udara dan kelembaban relatif. Semua data mempunyai nilai sendiri agar data bisa diproses dan dianalisa. Setelah semua data berupa nilai numerik, selanjutnya dilakukan proses utama dengan menerapkan logika fuzzy menggunakan metode mamdani yaitu tahap *fuzzyfication*, *fuzzy inference engine* ( evaluasi kaidah / rule ), *composition* ( agregasi / kombinasi dari *inference*) kemudian tahap terakhir dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu tahap analisa *defuzzyfication*. Setelah dilakukan semua tahapan diketahui hasil kondisi cuaca yang akan terjadi baik hujan, berawan, cerah berawan dan cerah.

**Kata Kunci** : ramalan cuaca, metode mamdani, dan logika fuzzy.

## ABSTRACT

*Weather forecast is most important and useful for people or human kind. This research purpose is creating a software that can used to make easy the desicion maker that can make equalizing, specially people. With this system can help to give information to people about weather condition. The fuzzy logic can implemented with mamdani method in a part of sciense that study about wether forecast computerizer to make a weather predicted precisely. The parameter input is temperatur, pressure, and relative humandity. All data have own value used for analys and process. After data cange become numeric data, then processed by prime process with fuzzy logic. In mamdani method stage are fuzzyfication stage, inherence stage (rule evaluated), composition (inference combination), then the next stage is analysis. After all stage done, the software can result weather forecast that be rain, clear, cloudy or clear cloudy.*

**Keyword** : *weather forecast, mamdani methods and fuzzy logic.*

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan teknologi Informasi, semakin berkembang pula kemampuan komputer dalam membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan di berbagai bidang, diantaranya Sistem Pendukung Keputusan berbasis komputer (*Computer Based Decision Support System*). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi. Manusia semakin gencar mencari cara yang dianggap paling efektif dan efisien untuk pemenuhan kebutuhannya. Segala bentuk kegiatan dan pola tingkah manusia sudah dipengaruhi oleh teknologi komputer. Pada saat peralihan dari musim hujan ke musim kemarau atau sebaliknya, peramalan kondisi cuaca sangat sulit diperkirakan, maka dari itu dibutuhkan suatu informasi cuaca yang mendukung kelancaran kegiatan manusia. Karena kondisi alam ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Maka istilah "sedia payung sebelum hujan", menggambarkan bahwa informasi tentang cuaca juga perlu diketahui oleh masyarakat. Oleh karena itu dengan diketahuinya peramalan cuaca akan memberikan pertimbangan kepada masyarakat untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Untuk mengatasi hal tersebut di atas maka dikembangkanlah

teknologi berbasis komputerisasi. Salah satu cabang dari ilmu komputer yang mempelajari tentang pola pikir komputer adalah kecerdasan buatan atau yang lebih dikenal dengan istilah *Artificial Intelligence (AI)*.

Dengan meninjau Latar Belakang yang telah dijabarkan di atas dan seiring berkembangnya sistem informasi pada sekarang ini, maka rumusan masalah yang ada adalah :

1. Bagaimana menggunakan logika Fuzzy Mamdani dalam peramalan cuaca dengan menentukan *fuzzyfication, Fuzzy Inference Engine, dan Defuzzyfication*.
2. Bagaimana membuat suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan tentang peramalan cuaca.

Maksud dan tujuan perancangan dan pembuatan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Fuzzy ini antara lain : Menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* dalam peramalan cuaca dengan menentukan *fuzzyfication, Fuzzy Inference Engine, dan Defuzzyfication* dan membuat suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan tentang peramalan cuaca. Manfaat dari perancangan dan pembuatan sistem pendukung keputusan peramalan cuaca dengan menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi tentang peramalan cuaca.

Dari permasalahan di atas, batasan masalah dari Sistem pendukung keputusan dalam tugas akhir ini, antara lain :

1. Peramalan cuaca menggunakan logika fuzzy dilakukan dengan memberikan masukan berupa suhu, tekanan udara, dan kelembaban relatif.
2. Data yang digunakan adalah data pada wilayah Surabaya dengan skala waktu peramalan 0-12 jam.
3. Semua proses perhitungan keputusan yang disediakan oleh Sistem menggunakan logika Fuzzy dengan metode Mamdani.
4. Perancangan dan pembuatan sistem ini dengan menggunakan program aplikasi Borland Delphi 7.0 dan perancangan *database* dengan menggunakan Microsoft Access pada sistem operasi Windows.

## **METODE PENELITIAN**

Untuk dapat mengimplementasikan sistem diatas, maka secara garis besar digunakan beberapa metode sebagai berikut:

1. Studi literatur  
Mencari, mengumpulkan dan mempelajari buku-buku acuan dan literatur yang mendukung sistem ini.
2. Wawancara  
Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan, yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Juanda Surabaya. Sehingga dapat diperoleh hasil pengolahan yang akurat.
3. Analisa permasalahan  
Melakukan analisa data untuk mengetahui dan menentukan batasan-batasan sistem sehingga dapat menentukan cara yang paling efektif dalam penyelesaian permasalahan yang ada menggunakan logika Fuzzy.
4. Perancangan sistem  
Dari hasil analisa dapat dibuat perancangan sistem yang digunakan sebagai acuan dalam perancangan sistem.
5. Implementasi  
Setelah semua sistem selesai dibuat maka diadakan pengujian Sistem tersebut apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.
6. Membuat Laporan  
Dalam bagian akhir penelitian maka dibuat sebuah laporan dari hasil pembuatan sistem yang diperoleh sesuai dengan dasar teori yang mendukung dalam pembuatan sistem tersebut yang telah dikerjakan secara keseluruhan.

**DASAR TEORI**

**Definisi Sistem Pendukung Keputusan**

Suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model. Penggunaan model ini berkaitan dengan sifat permasalahan yang harus dipecahkan pemakai, yaitu semi terstruktur atau tidak terstruktur. Jadi semakin banyak perbendaharaan yang dimiliki oleh sistem, maka alternatif keputusan yang dapat diciptakannya juga akan semakin kaya dengan memanfaatkan komputer sebagai media.

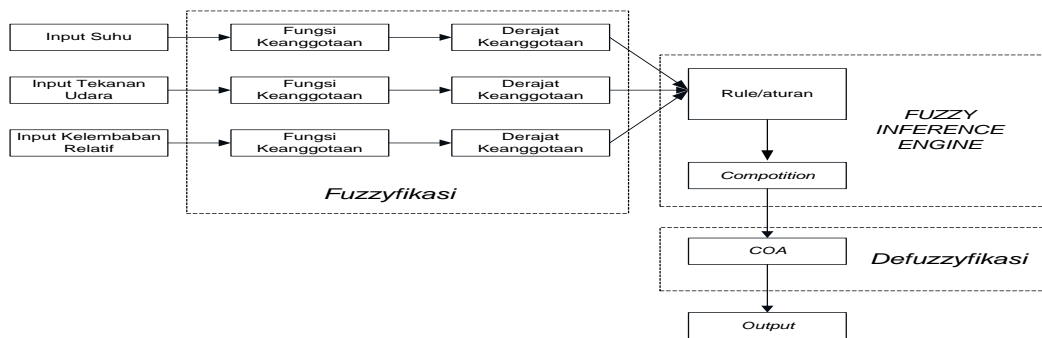
**Tujuan Sistem Pendukung Keputusan**

Tujuan Sistem pendukung Keputusan dalam proses pengambilan keputusan adalah :

1. Membantu menjawab masalah semi terstruktur
2. Membantu manajer dalam mengambil keputusan, bukan menggantikannya
3. Fokus pada keputusan yang efektif, bukan keputusan yang efisien

**Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak**

**1 Perancangan Sistem Fuzzy**



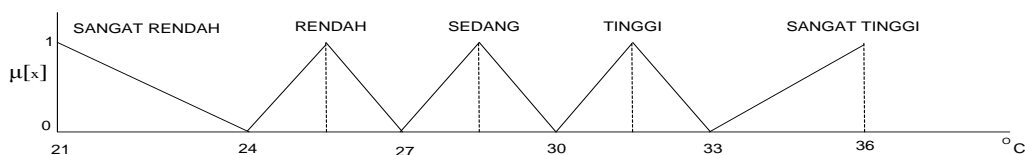
Gambar 1. Blok Diagram Sistem Fuzzy.

**2. Fungsi keanggotaan**

Fungsi keanggotaan merupakan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

a. Fungsi Keanggotaan Suhu

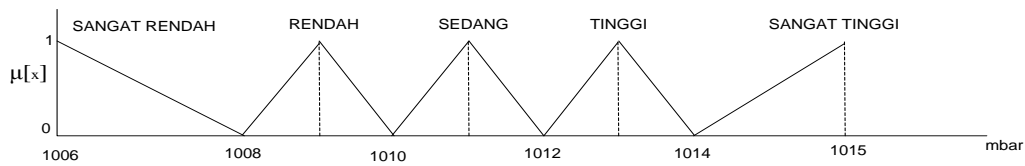
Bentuk grafik fungsi keanggotaan linear turun, segitiga dan linear naik untuk variabel Suhu.



Gambar 2. Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Turun, Segitiga Dan Linear Naik Untuk Variabel Suhu

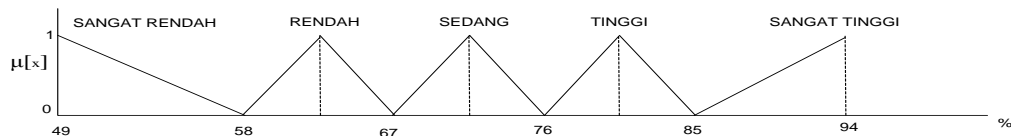
b. Fungsi Keanggotaan Tekanan Udara

Bentuk grafik fungsi keanggotaan linear turun, segitiga dan linear naik untuk variabel Tekanan Udara.



Gambar 3. Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Turun, Segitiga Dan Linear Naik Untuk Variabel Tekanan Udara

- c. Fungsi Keanggotaan Kelembaban Relatif  
Bentuk grafik fungsi keanggotaan linear turun, segitiga dan linear naik untuk variabel Kelembaban Relatif.



Gambar 4. Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Turun, Segitiga Dan Linear Naik Untuk Variabel Kelembaban Relatif

### 3. Derajat Keanggotaan

Dengan perhitungan fungsi keanggotaan diatas maka bisa didapatkan derajat keanggotaannya.

- a. Derajat keanggotaan untuk suhu

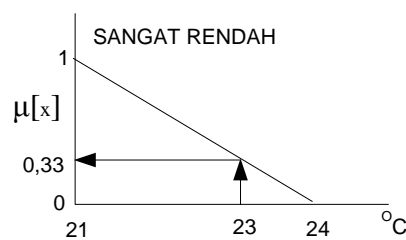
Derajat Keanggotaan Suhu Himpunan Sangat Rendah

Fungsi keanggotaan untuk himpunan sangat rendah pada variabel suhu seperti terlihat pada gambar 3.9

Misal derajat keanggotaan untuk suhu = 23 °C

$$a = 21 \quad b = 24 \quad x = 23$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sangat rendah}} [23] &= (b-x) / (b-a) \\ &= (24 - 23) / (24 - 21) \\ &= 1 / 3 \\ &= 0,33 \end{aligned}$$



Gambar 5. Grafik Derajat Keanggotaan Himpunan Sangat Rendah Pada Suhu 23°C

- b. Derajat keanggotaan untuk Tekanan Udara

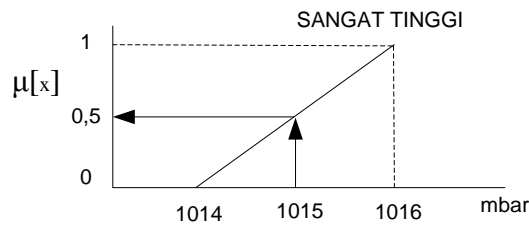
Derajat Keanggotaan Suhu Himpunan Sangat Rendah

Fungsi keanggotaan untuk himpunan sangat rendah pada variabel Tekanan Udara seperti terlihat pada gambar 3.10

Misal derajat keanggotaan untuk tekanan udara = 1015 mbar

$$a = 1014 \quad b = 1016 \quad x = 1015$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sangat tinggi}} [1015] &= (x - a) / (b - a) \\ &= (1015 - 1014) / (1016 - 1014) \\ &= 1 / 2 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

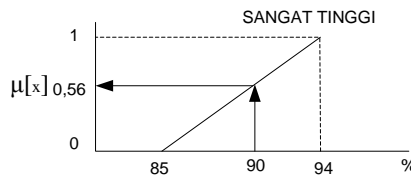


Gambar 6. Grafik Derajat Keanggotaan Himpunan Sangat Rendah Pada Tekanan Udara 1015 mbar.

- c. Derajat keanggotaan untuk Kelembaban Relatif  
 Derajat Keanggotaan Suhu Himpunan Sangat Tinggi  
 Fungsi keanggotaan untuk himpunan sangat tinggi pada variabel Kelembaban Relatif seperti terlihat pada gambar 3.11

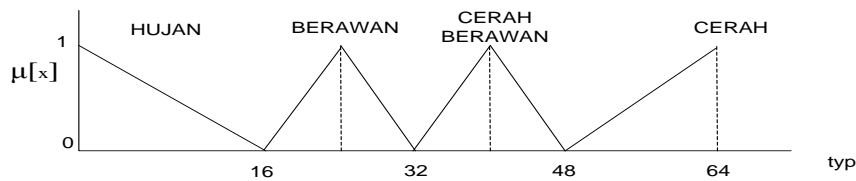
Misal derajat keanggotaan untuk tekanan udara = 90 %

$$\begin{aligned}
 a &= 85 & b &= 94 & x &= 90 \\
 \mu_{Sangat\ Tinggi} [90] &= (x - a) / (b - a) \\
 &= (90 - 85) / (94 - 85) \\
 &= 5 / 9 \\
 &= 0,56
 \end{aligned}$$



Gambar 7. Grafik Derajat Keanggotaan Himpunan Sangat Tinggi Pada Kelembaban Relatif 90 %.

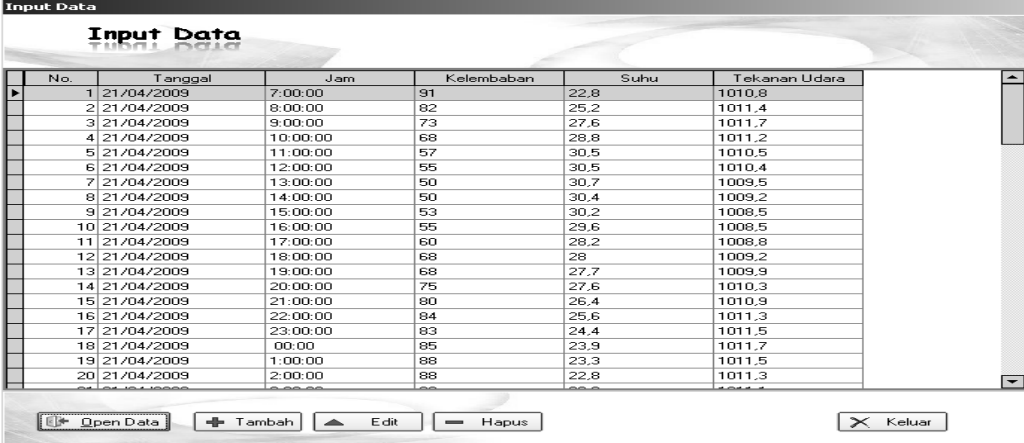
*Output* yang dihasilkan yaitu empat alternatif keadaan cuaca. Himpunan fuzzy dalam peramalan cuaca adalah hujan, berawan, cerah berawan, dan cerah.



Gambar 8. Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Turun, Segitiga Dan Linear Naik Untuk Variabel Keadaan Cuaca

## KESIMPULAN

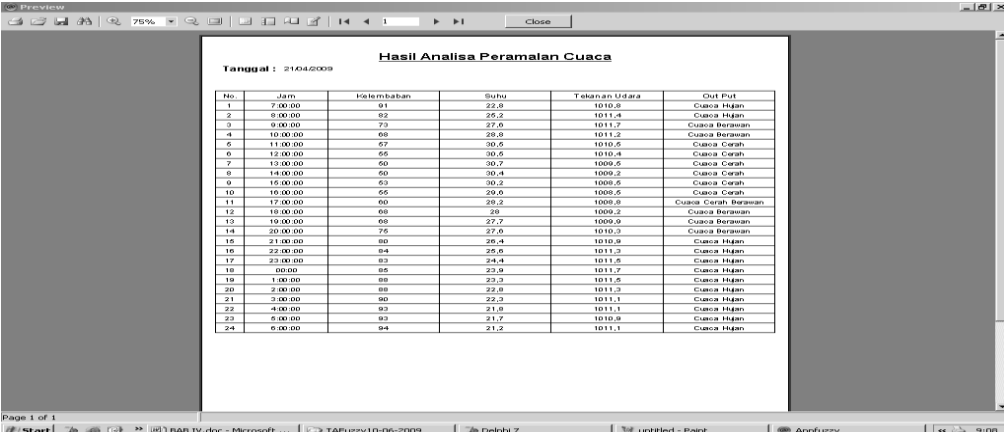
- 1) Input Data, pada menu input nilai ini digunakan untuk membuka data dalam format \*.xls. Data juga bisa ditambah dengan menekan tombol tambah dengan memasukkan tanggal, jam, suhu, tekanan udara dan kelembaban kemudian data tersebut disimpan.



No.	Tanggal	Jam	Kelembaban	Suhu	Tekanan Udara
1	21/04/2009	7:00:00	91	22,8	1010,8
2	21/04/2009	8:00:00	82	25,2	1011,4
3	21/04/2009	9:00:00	73	27,6	1011,7
4	21/04/2009	10:00:00	68	28,8	1011,2
5	21/04/2009	11:00:00	57	30,5	1010,5
6	21/04/2009	12:00:00	55	30,5	1010,4
7	21/04/2009	13:00:00	50	30,7	1009,5
8	21/04/2009	14:00:00	50	30,4	1009,2
9	21/04/2009	15:00:00	53	30,2	1008,5
10	21/04/2009	16:00:00	55	29,6	1008,5
11	21/04/2009	17:00:00	60	28,2	1008,8
12	21/04/2009	18:00:00	68	28	1009,2
13	21/04/2009	19:00:00	68	27,7	1009,9
14	21/04/2009	20:00:00	75	27,6	1010,3
15	21/04/2009	21:00:00	80	26,4	1010,9
16	21/04/2009	22:00:00	84	25,6	1011,3
17	21/04/2009	23:00:00	83	24,4	1011,5
18	21/04/2009	00:00	85	23,9	1011,7
19	21/04/2009	1:00:00	88	23,3	1011,5
20	21/04/2009	2:00:00	88	22,8	1011,3

Gambar 9. Form Input Data

- 2) Hasil Data



No.	Jam	Kelembaban	Suhu	Tekanan Udara	Out Put
1	7:00:00	91	22,8	1010,8	Cuaca Hujan
2	8:00:00	82	25,2	1011,4	Cuaca Hujan
3	9:00:00	73	27,6	1011,7	Cuaca Berawan
4	10:00:00	68	28,8	1011,2	Cuaca Berawan
5	11:00:00	57	30,5	1010,5	Cuaca Cerah
6	12:00:00	55	30,5	1010,4	Cuaca Cerah
7	13:00:00	50	30,7	1009,5	Cuaca Cerah
8	14:00:00	50	30,4	1009,2	Cuaca Cerah
9	15:00:00	53	30,2	1008,5	Cuaca Cerah
10	16:00:00	55	29,6	1008,5	Cuaca Cerah
11	17:00:00	60	28,2	1008,8	Cuaca Cerah Berawan
12	18:00:00	68	28	1009,2	Cuaca Berawan
13	19:00:00	68	27,7	1009,9	Cuaca Berawan
14	20:00:00	75	27,6	1010,3	Cuaca Berawan
15	21:00:00	80	26,4	1010,9	Cuaca Hujan
16	22:00:00	84	25,6	1011,3	Cuaca Hujan
17	23:00:00	83	24,4	1011,5	Cuaca Hujan
18	00:00	85	23,9	1011,7	Cuaca Hujan
19	1:00:00	88	23,3	1011,5	Cuaca Hujan
20	2:00:00	88	22,8	1011,3	Cuaca Hujan
21	3:00:00	80	22,3	1011,1	Cuaca Hujan
22	4:00:00	83	21,8	1011,1	Cuaca Hujan
23	5:00:00	83	21,7	1010,9	Cuaca Hujan
24	6:00:00	84	21,2	1011,1	Cuaca Hujan

Gambar 10. Form Laporan Hasil Analisa

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. **Ginting P, Fathur Rahman M, S Pinem**, "Geografi SMP", Erlangga, 2004.
- [2]. **Cantu, Marco**, "Mastering Delphi 7", Sybex, 2002.
- [3]. **Fatansyah Ir**, "Buku Teks Ilmu Komputer BASIS DATA", Informatika Bandung, Bandung, 2002.
- [4]. **Hermawan Julius**, "Decision Support System", Andi Offset, Yogyakarta, 2004.
- [5]. **Husni**, "Pemrograman Database Dengan Delphi", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004.
- [6]. **Kusumadewi Sri**, "Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- [7]. **Pandjaitan W Lanny**, "Dasar – Dasar Komputasi Cerdas", Andi Offset, Yogyakarta, 2007
- [8]. **Purnomo Hari, Kusumadewi Sri**, "Aplikasi LOGIKA FUZZY Untuk Pendukung Keputusan", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004.

- [9]. **Winaro Edi**, "*Perancangan Database Dengan Power Designer 6.32*", Prestasi Pustaka, Jakarta, 2006
- [10]. [http://asep-hs.web.ugm.ac.id/Artikel/Basis Data dan DBMS.pdf](http://asep-hs.web.ugm.ac.id/Artikel/Basis%20Data%20dan%20DBMS.pdf)
- [11]. [www\\_lmpjatim\\_go\\_id](http://www.lmpjatim.go.id) - FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI CUACA INDONESIA.html.