

APLIKASI PENDUKUNG KEPUTUSAN DENGAN LOGIKA FUZZY (STUDI KASUS : PRAKIRAAN CUACA DI BMKG JAMBI)

Lucy Simorangkir, Muchammad Nur
Program Studi Teknik Informatika STMIK Nurdin Hamzah
Jalan Kolonel Abunjani, Sipin, Jambi
e-mail : lucy.simorangkir@yahoo.co.id

Abstrak

Aplikasi Pendukung Keputusan dengan Logika Fuzzy (Studi Kasus : Prakiraan Cuaca di BMKG Jambi) bertujuan khususnya untuk mempermudah Prakirawan Cuaca meramalkan cuaca dengan parameter cuaca yang berkaitan dengan dinamika perubahan cuaca (suhu udara, tekanan udara, dan kelembaban udara) yang selama ini belum di kombinasikan dengan teknik pembuatan prakiraan cuaca yang lain sehingga akan menambah keakuratan dalam meramalkan cuaca di Jambi khususnya. Oleh karena itu dalam penggunaan aplikasi ini memanfaatkan software Matlab 6.1 dan Microsoft Visual Basic 6.0. Masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah pertama, bagaimana aplikasi yang menggunakan logika fuzzy kebenarannya semakin mendekati data real di BMKG Jambi, kedua bagaimana perancangan serta susunan dan tata bahasa program sehingga menghasilkan program yang mudah digunakan khususnya oleh Prakirawan BMKG Jambi dengan pembuatan database prakiraan cuaca dan pengaturan cuaca yang berkaitan dengan hasil prakiraan cuaca dengan menggunakan Microsoft Access dan membuat laporan data prakirawan dan pengguna dan yang terakhir adalah bagaimana proses kerja program sehingga dapat menghasilkan program aplikasi prakiraan cuaca.

Kata Kunci : prakiraan cuaca, database, BMKG Jambi

1. PENDAHULUAN

Informasi kondisi cuaca merupakan hal yang sangat penting di era modern sekarang ini, untuk mendukung kelancaran kegiatan dan aktifitas manusia. Pembuatan prakiraan cuaca BMKG Jambi yang selama ini masih menggunakan banyak sekali sumber data dan model analisa cuaca baik yang di buat oleh BMKG Pusat sendiri, atau melalui webnya BOM Australia, Arpege Perancis dan KMA Korea yang dikombinasikan dengan kondisi beberapa parameter cuaca yang ada di BMKG Jambi sendiri yang sangat penting pengaruhnya dalam dinamika perubahan cuaca. Selama ini metode yang dipakai diatas kurang efisien dan memerlukan waktu yang cukup lama.

Pada proses perancangan aplikasi ini, diterapkan metode logika *fuzzy* dalam studi kasus Peramalan Prakiraan Cuaca di BMKG Jambi. Hal tersebut berdasarkan banyak kasus selama ini dimana kondisi cuaca saat ini yang sangat berdinamika dan sulit diprediksi, maka penulis membuat suatu metode yang lebih praktis, yaitu dengan membangun suatu aplikasi sistem pendukung keputusan pada penentuan Peramalan Prakiraan Cuaca di BMKG Jambi yang di dalamnya juga diterapkan metode logika *fuzzy*. Penulis mencoba membuat peramalan cuaca berbasis logika *fuzzy* yang dilakukan

dengan memberikan masukan data berupa suhu udara (T), tekanan udara di BMKG Jambi (P) dan kelembaban relatif (RH). Kemudian hasilnya adalah masukan peramalan cuaca yang berupa suhu rata-rata (T), kelembaban relatif rata-rata (RH) dan kondisi keadaan cuaca.

2. TINJAUAN PUSTAKA

FDSS (*Fuzzy Decision Support System*) merupakan sistem pembuat keputusan manusia-komputer untuk mendukung keputusan manajerial, dan intuisi untuk memecahkan masalah manajerial dengan memberikan informasi yang diperlukan, menghasilkan, mengevaluasi dan memberikan keputusan alternatif [1].

Logika Fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dalam teori logika *fuzzy* sebuah nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya [2].

Matlab merupakan suatu program komputer yang bisa membantu memecahkan berbagai masalah matematis yang kerap kita temui dalam bidang teknis. Salah satu aspek yang sangat berguna dari Matlab adalah kemampuannya untuk menggambarkan berbagai jenis grafik, sehingga kita bisa memvisualisasikan data dan fungsi yang kompleks [3].

Visual Basic adalah bahasa pemrograman yang *evolisioner*, baik dalam hal teknik (mengacu pada *event* dan berorientasi objek) maupun cara operasinya. Sangat mudah untuk menciptakan aplikasi dengan Visual Basic, karena hanya memerlukan sedikit penulisan kode-kode program sehingga sebagian besar kegiatan pemrograman dapat difokuskan pada penyelesaian *problem* utama dan bukan pada pembuatan antar-mukanya [4].

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Sultan Thaha Jambi berdiri pada tahun 1950, letaknya berada di dalam bandara Sultan Thaha Jambi. Pada awalnya bernama Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Sultan Thaha Jambi yang didirikan pertama kalinya sebagai stasiun Meteorologi BASIC berdasarkan ketentuan dari WMO (*World Meteorological Organisation*), sebagai Stasiun Meteorologi yang berada di Ibukota Provinsi Jambi dan mengkoordinir beberapa Stasiun antara lain : Stasiun Meteorologi Depati Parbo Kerinci dan Stasiun Klimatologi Sungai Duren Jambi [5].

3. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu *UML (Unified Modelling System)*. UML adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem peranti lunak. UML pada sistem yang dibangun ini terdiri dari *use case diagram* dan *activity diagram*.

3.1 Use Case Diagram

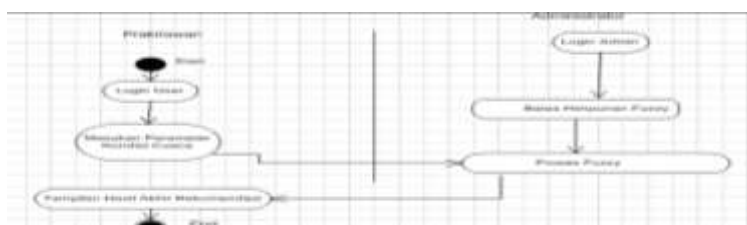
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem yang Dibangun

3.2 Activity Diagram

Activity diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.



Gambar 2. Activity Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi perangkat lunak yang dirancang dan digunakan dengan menggunakan pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 yang sebelumnya data diolah dan dianalisa dengan Perangkat Lunak MATLAB 6.1 yaitu logika *fuzzy* dengan menggunakan metode “MAMDANI”.

4.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama terdiri dari dua sub bagian yaitu pertama olah data yang berisi data input data Prakirawan, input data dinas, input data Pengguna, input data parameter cuaca, input data pengaturan cuaca dan input data Prakiraan cuaca, kedua pelaporan yang terdiri dari laporan data Prakirawan dan laporan data pengguna.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

4.2 Tampilan Input Data Prakirawan

Digunakan untuk memasukkan data-data prakirawan.



Gambar 4. Tampilan Input Data Prakirawan

4.3 Tampilan Input Data Dinas

Digunakan untuk memasukkan data-data dinas Prakirawan.



Gambar 5. Tampilan Input Data Dinas

4.4 Tampilan Input Data Pengguna

Digunakan untuk memasukkan data-data Pengguna.



Gambar 6. Tampilan Input Data Pengguna

4.5 Tampilan Input Data Parameter Cuaca

Digunakan untuk memasukkan data-data Parameter berupa kode untuk alat cuaca.



Gambar 7. Tampilan Input Data Parameter Cuaca

4.6 Tampilan Input Data Pengaturan Cuaca

Digunakan untuk memasukkan data-data Parameter cuaca yang dalam form tersebut ada input dan outputnya.

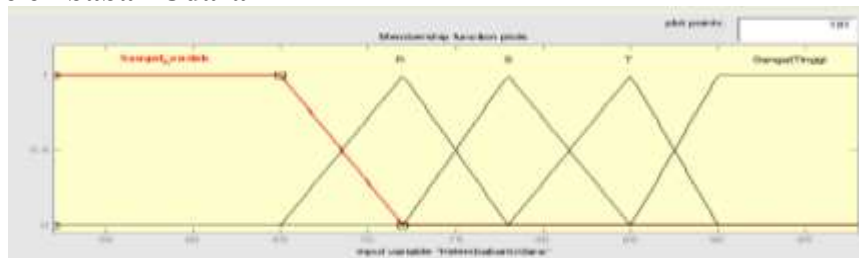


Gambar 8. Tampilan Input Data Pengaturan Cuaca

4.7 Tampilan Input Data Prakiraan Cuaca

Input data prakiraan cuaca ini awalnya diperoleh dari perhitungan metode Mamdani atau metode Max-Min pada suatu fungsi implikasi. Ada beberapa variabel *fuzzy* yang akan dimodelkan, yaitu :

4.7.1 Input Kelembaban Udara

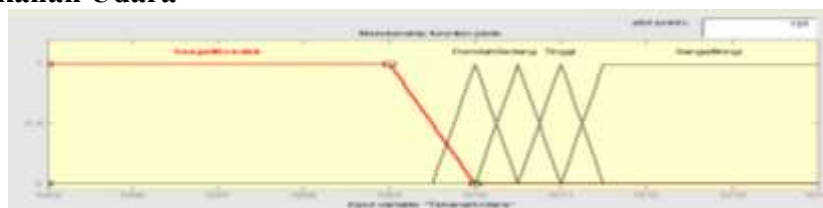


Gambar 9. Input Kelembaban Udara

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- Himpunan fuzzy sangat rendah, $\mu_{SR} = (b-x)/(b-a)$
 $\mu_{SR} = (70.2-68) / (70.2-65)$
 $\mu_{SR} = 0.42$
- Himpunan fuzzy rendah, $\mu_R = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_R = (68-65) / (72-65)$
 $\mu_R = 0.43$
- Himpunan fuzzy sedang, $\mu_S = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_S = (75-72) / (78-72)$
 $\mu_S = 0.5$
- Himpunan fuzzy tinggi, $\mu_T = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_T = (82-78) / (85-78)$
 $\mu_T = 0.57$
- Himpunan fuzzy sangat tinggi, $\mu_{ST} = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_{ST} = (87.5-72) / (90-85)$
 $\mu_{ST} = 0.5$

4.7.2 Input Tekanan Udara

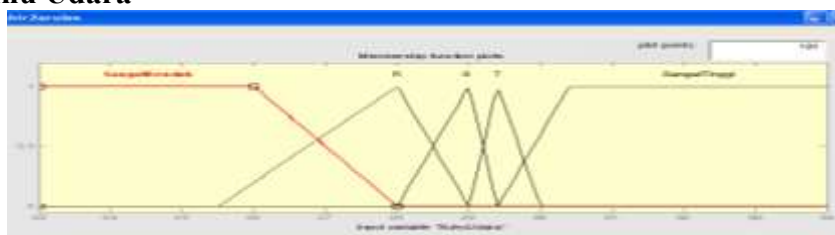


Gambar 10. Input Tekanan Udara

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- a. Himpunan fuzzy sangat rendah, $\mu_{SR} = (b-x)/(b-a)$
 $\mu_{SR} = (1010-1009.8) / (1010-1009)$
 $\mu_{SR} = 0.2$
- b. Himpunan fuzzy rendah, $\mu_R = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_R = (1009.8-1009.5) / (1010-1009.5)$
 $\mu_R = 0.6$
- c. Himpunan fuzzy sedang, $\mu_S = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_S = (1010.2-1010) / (1010.5-1010)$
 $\mu_S = 0.4$
- d. Himpunan fuzzy tinggi, $\mu_T = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_T = (1010.8-1010.5) / (1011-1010.5)$
 $\mu_T = 0.6$
- e. Himpunan fuzzy sangat tinggi, $\mu_{ST} = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_{ST} = (1011.2-1011) / (1011.5-1011)$
 $\mu_{ST} = 0.4$

4.7.3 Input Suhu Udara

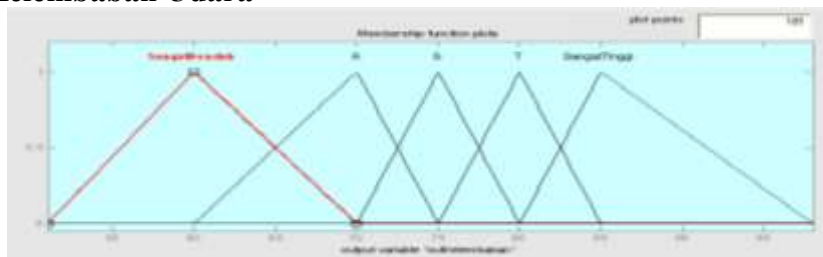


Gambar 11. Input Suhu Udara

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- a. Himpunan fuzzy sangat rendah, $\mu_{SR} = (b-x)/(b-a)$
 $\mu_{SR} = (28-27) / (28-26)$
 $\mu_{SR} = 0.5$
- b. Himpunan fuzzy rendah, $\mu_R = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_R = (27-25.5) / (28-25.5), \mu_R = 0.6$
- c. Himpunan fuzzy sedang, $\mu_S = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_S = (28.5-28) / (29-28), \mu_S = 0.5$
- d. Himpunan fuzzy tinggi, $\mu_T = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_T = (29.2-29) / (29.4-29), \mu_T = 0.5$
- e. Himpunan fuzzy sangat tinggi, $\mu_{ST} = (x-a)/(b-a)$
 $\mu_{ST} = (29.8-29.4) / (30.5-29.4), \mu_{ST} = 0.37$

4.7.4 Output Kelembaban Udara

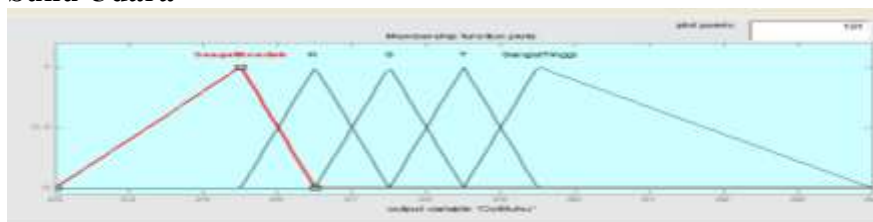


Gambar 12. Output Kelembaban Udara

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- a. Himpunan fuzzy sangat rendah, $\mu_{SR} = (z)$
 - $0 \iff (z = 50)$
 - $(z - 50)/20 \iff 50 \leq z \leq 60$
 - $(70 - z)/20 \iff 60 \leq z \leq 70$
- b. Himpunan fuzzy rendah, $\mu_R = (z)$
 - $0 \iff (z = 60)$
 - $(z - 60)/15 \iff 60 \leq z \leq 70$
 - $(75 - z)/15 \iff 70 \leq z \leq 75$
- c. Himpunan fuzzy sedang, $\mu_S = (z)$
 - $0 \iff (z = 70)$
 - $(z - 70)/10 \iff 70 \leq z \leq 75$
 - $(80 - z)/10 \iff 75 \leq z \leq 80$
- d. Himpunan fuzzy tinggi, $\mu_T = (z)$
 - $0 \iff (z = 75)$
 - $(z - 75)/10 \iff 75 \leq z \leq 80$
 - $(85 - z)/10 \iff 80 \leq z \leq 85$
- e. Himpunan fuzzy sangat tinggi, $\mu_{ST} = (z)$
 - $0 \iff (z = 80)$
 - $(z - 80)/18 \iff 80 \leq z \leq 85$
 - $(98 - z)/18 \iff 85 \leq z \leq 98$

4.7.5 Output Suhu Udara



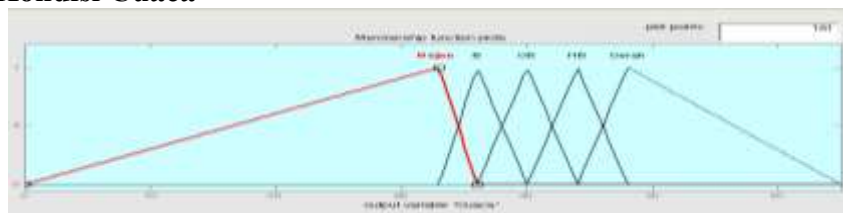
Gambar 13. Output Suhu Udara

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- a. Himpunan fuzzy sangat rendah, $\mu_{SR} = (z)$
 - $0 \iff (z = 23)$
 - $(z - 23)/3.5 \iff 23 \leq z \leq 25$
 - $(26.5 - z)/3.5 \iff 25 \leq z \leq 26.5$
- b. Himpunan fuzzy rendah, $\mu_R = (z)$
 - $0 \iff (z = 25.5)$
 - $(z - 25.5)/2 \iff 25.5 \leq z \leq 26.5$
 - $(27.5 - z)/2 \iff 26.5 \leq z \leq 27.5$
- c. Himpunan fuzzy sedang, $\mu_S = (z)$
 - $0 \iff (z = 26.5)$
 - $(z - 26.5)/2 \iff 26.5 \leq z \leq 27.5$
 - $(28.5 - z)/2 \iff 27.5 \leq z \leq 28.5$
- d. Himpunan fuzzy tinggi, $\mu_T = (z)$
 - $0 \iff (z = 27.5)$
 - $(z - 27.5)/2 \iff 27.5 \leq z \leq 28.5$
 - $(29.5 - z)/2 \iff 28.5 \leq z \leq 29.5$
- e. Himpunan fuzzy sangat tinggi, $\mu_{ST} = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 28.5) \\
 (z - 29.5)/5.5 & \Leftrightarrow 28.5 \leq z \leq 30 \\
 (34 - z)/5.5 & \Leftrightarrow 30 \leq z \leq 34
 \end{aligned}$$

4.7.6 Output Kondisi Cuaca



Gambar 14. Output Kondisi Cuaca

Nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan dirumuskan:

- a. Himpunan fuzzy hujan, $\mu_H = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 0) \\
 (z - 0)/36 & \Leftrightarrow 0 \leq z \leq 33 \\
 (30.6 - z)/36 & \Leftrightarrow 35 \leq z \leq 37
 \end{aligned}$$
- b. Himpunan fuzzy berawan, $\mu_B = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 32.5) \\
 (z - 32.5)/7 & \Leftrightarrow 32.5 \leq z \leq 36 \\
 (40 - z)/7 & \Leftrightarrow 36 \leq z \leq 40
 \end{aligned}$$
- c. Himpunan fuzzy cerah berawan, $\mu_{CB} = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 36) \\
 (z - 36)/10 & \Leftrightarrow 36 \leq z \leq 40 \\
 (44 - z)/10 & \Leftrightarrow 40 \leq z \leq 44
 \end{aligned}$$
- d. Himpunan fuzzy hujan berawan, $\mu_{HB} = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 40) \\
 (z - 40)/8 & \Leftrightarrow 40 \leq z \leq 44 \\
 (48 - z)/8 & \Leftrightarrow 44 \leq z \leq 48
 \end{aligned}$$
- e. Himpunan fuzzy cerah, $\mu_C = (z)$

$$\begin{aligned}
 0 & \Leftrightarrow (z = 44) \\
 (z - 44)/21 & \Leftrightarrow 44 \leq z \leq 50 \\
 (65 - z)/21 & \Leftrightarrow 50 \leq z \leq 65
 \end{aligned}$$

Aplikasi fungsi Implikasi, yang mencakup aturan-aturan fuzzy yang dihasilkan, yang di bawah ini akan ditampilkan beberapa aturan yang mewakili kondisi yang ada dari aturan fuzzy yang dihasilkan.

- a. Aturan ke-1 Kondisi cuaca Hujan

[R1] If (kelembaban udara is sangat rendah) And (tekanan udara is rendah) And (suhu udara is sangat rendah) Then (out kelembaban is sangat tinggi) (out suhu is sangat rendah) (cuaca hujan).

$$\mu_{R1} = \min ((\mu_{Rh} \text{ sangat rendah}[55], \mu_P \text{ rendah}[1009.6], \mu_T \text{ sangat rendah}[28])$$

$$= \min (0.42; 0.6; 0.5) = 0.5$$

Nilai z1, untuk z1 = 0.5

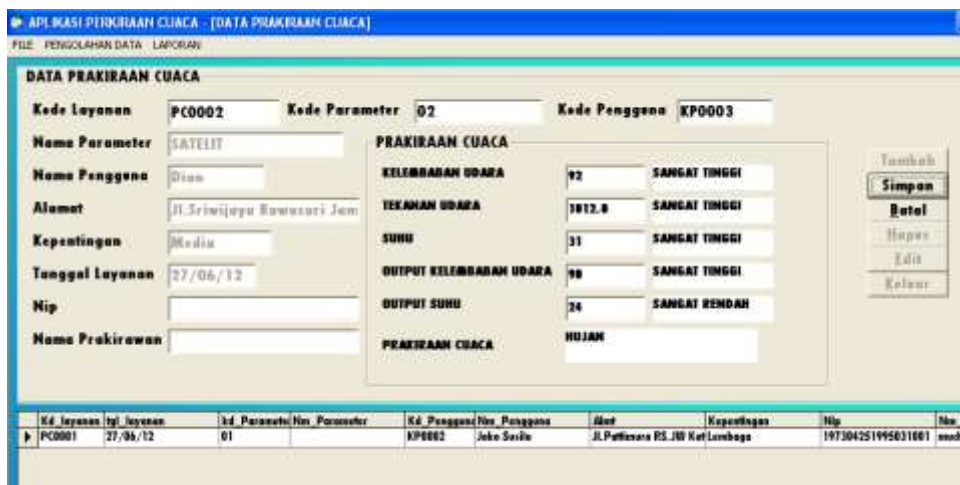
 - Out kelembaban udara sangat tinggi, himpunan RH sangat tinggi :

$$0.5 = (z-80) / 18 \Leftrightarrow z1 = 9 + 80 = 89$$
 - Out Suhu udara sangat rendah, himpunan T sangat rendah :

$$0.5 = (z-27.5) / 2 \Leftrightarrow z1 = 1 + 27.5 = 28.5$$

- Cuaca hujan, himpunan cuaca hujan :
 $0.5 = (z-0) / 36 \Leftrightarrow z1 = 18 + 0 = 18$
- b. Aturan ke-2 Kondisi cuaca Cerah
 [R2] If (kelembaban udara is rendah) And (tekanan udara is sangat rendah) And (suhu udara is rendah) Then (out kelembaban is sangat rendah) (out suhu is sangat tinggi) (cuaca cerah).
 $\mu R2 = \min ((\mu Rh \text{ rendah}[68], \mu P \text{ sangat rendah}[1009.4], \mu T \text{ rendah}[27])$
 $= \min (0.43; 0.2; 0.6) = 0.2$
 Nilai $z2$, untuk $z2 = 0.5$
 - Out kelembaban udara sangat rendah, himpunan RH sangat rendah :
 $0.2 = (z-60) / 15 \Leftrightarrow z2 = 7.5 + 60 = 67.5$
 - Out Suhu udara sangat tinggi, himpunan T sangat tinggi :
 $0.2 = (29.5-z) / 2 \Leftrightarrow z2 = 0.4 + 29.5 = 29.9$
 - Cuaca cerah, himpunan cuaca cerah :
 $0.2 = (z-44) / 21 \Leftrightarrow z2 = 4.2 + 44 = 48.2$
- c. Aturan ke-3 Kondisi cuaca Cerah Berawan
 [R3] If (kelembaban udara is sangat rendah) And (suhu udara is rendah) Then (out kelembaban is rendah) (out suhu is sedang) (cuaca cerah berawan).
 $\mu R3 = \min ((\mu Rh \text{ sangat rendah}[64], \mu T \text{ rendah}[27])$
 $= \min (0.43; 0.6) = 0.6$
 Nilai $z3$, untuk $z3 = 0.6$
 - Out kelembaban udara rendah, himpunan RH rendah :
 $0.6 = (z-60) / 15 \Leftrightarrow z3 = 9 + 60 = 69$
 - Out Suhu udara sedang, himpunan T sedang :
 $0.6 = (z-26.5) / 2 \Leftrightarrow z3 = 1.2 + 26.5 = 27.7$
 - Cuaca cerah berawan, himpunan cuaca cerah berawan :
 $0.6 = (z-36) / 2 \Leftrightarrow z3 = 1.2 + 36 = 37.2$
- d. Aturan ke-4 Kondisi cuaca Hujan Berawan
 [R4] If (kelembaban udara is sedang) And (tekanan udara is sangat rendah) And (suhu udara is sedang) Then (out kelembaban is sedang) (out suhu is tinggi) (cuaca hujan berawan).
 $\mu R4 = \min ((\mu Rh \text{ sedang}[76], \mu P \text{ sangat rendah}[1009.3]), \mu T \text{ sedang}[28.6])$
 $= \min (0.5; 0.2; 0.5) = 0.5$
 Nilai $z4$, untuk $z4 = 0.5$
 - Out kelembaban udara sedang, himpunan RH sedang :
 $0.5 = (z-70) / 10 \Leftrightarrow z4 = 5 + 70 = 75$
 - Out Suhu udara tinggi, himpunan T tinggi :
 $0.5 = (z-27.5) / 2 \Leftrightarrow z4 = 1 + 27.5 = 28.5$
 - Cuaca hujan berawan, himpunan cuaca hujan berawan :
 $0.5 = (z-40) / 8 \Leftrightarrow z4 = 4 + 40 = 44$
- e. Aturan ke-5 Kondisi cuaca Berawan
 [R5] If (kelembaban udara is sedang) And (tekanan udara is rendah) And (suhu udara is sedang) Then (out kelembaban is tinggi) (out suhu is rendah) (cuaca berawan).
 $\mu R5 = \min ((\mu Rh \text{ sedang}[76], \mu P \text{ rendah}[1009.6]), \mu T \text{ sedang}[28.6])$

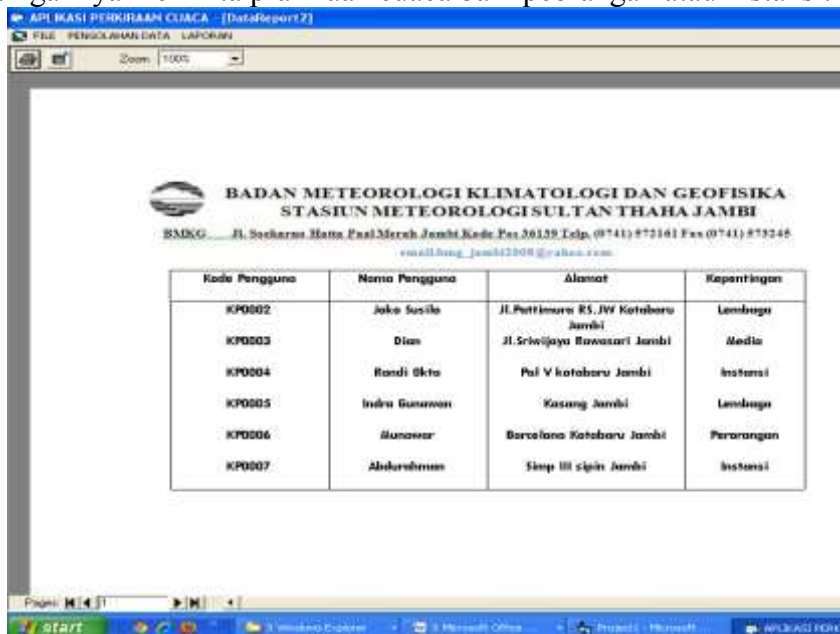
- = $\min(0.5; 0.6; 0.5) = 0.5$
- Nilai z_5 , untuk $z_5 = 0.5$
- Out kelembaban udara tinggi, himpunan RH tinggi :
 $0.5 = (z-75) / 10 \iff z_5 = 5 + 75 = 80$
- Out Suhu udara rendah, himpunan T rendah :
 $0.5 = (z-25.5) / 2 \iff z_5 = 1 + 25.5 = 26.5$
- Cuaca berawan, himpunan cuaca berawan :
 $0.5 = (z-32.5) / 7 \iff z_5 = 3.5 + 32.5 = 36$



Gambar 15. Tampilan Input Data PrakiraanCuaca

4.8 Tampilan Laporan Pengguna

Digunakan untuk memasukkan data-data Para Pengguna prakiraan juga kepentingannya meminta prakiraan cuaca baik peorangan atau instansi.



Gambar 16. Tampilan Laporan Pengguna

4.9 Tampilan Laporan Grafik *Fuzzy* Banding BMKG dan Diagram Kesamaan Data BMKG Dengan *Fuzzy*

Digunakan untuk memasukkan data-data BMKG dan pemodelan *Fuzzy*.



Gambar 17. Tampilan Laporan Grafik dan Diagram Kesamaan Data BMKG dengan Model *Fuzzy*

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Aplikasi Pendukung keputusan dengan menggunakan Sistem Kontrol Logika *Fuzzy* yang meliputi tahapan *Fuzzyfikasi*, Penalaran, Aturan Dasar dan *Defuzzyfikasi* (untuk : Prakiraan Cuaca Studi Kasus di BMKG Jambi), sangat membantu sekali bagi seorang Prakirawan untuk meramalkan cuaca.
- Aplikasi yang dirancang di BMKG Provinsi Jambi dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 6.1 dan Microsoft Visual Basic 6.0.
- Dengan menggunakan Aplikasi Pendukung Keputusan dengan menggunakan Logika *Fuzzy* (untuk: Prakiraan Cuaca studi kasus di BMKG Jambi) diharapkan memudahkan dalam pembuatan prakiraan cuaca bagi Prakirawan apabila presentase tingkat kebenarannya tinggi, sehingga mempercepat analisa dalam menentukan prakiraan cuaca yang akan dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi Sri, Purnomo, Hari, “*Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004;
- [2] Kusumadewi Sri, *Analisi & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox MATLAB*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002;
- [3] Widodo Prabowo Pudjo, Rahmadya Trias, *Penerapan Soft Computing Dengan MATLAB*, Rekayasa Sains, Bandung, 2009;
- [4] Eko Koswara, *Visual Basic 6 Beginner Guide*, Media Kom
- [5] Bayong Tjasyono, Harijono Sri Woro, B, *Meteorologi Indonesia 2 Awan dan Hujan Monsun*, BMKG Jakarta, 2007;