SISTEM INFORMASI POTENSI FLU BURUNG DENGAN PENERAPAN METODE TSUKAMOTO DI BOYOLALI

Randy Dwi Prabowo
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
randyprabowo8@gmail.com

Sri Kusumadewi
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
cicie@fti.uii.ac.id

Pada kasus fluburung di boyolali terdapat banyak unggas ditiap-tiap daerah dan unggas yang terkena penyakit fluburung pun tidak sedikit.virus fluburung menyebar dengan cepat pada suhu yang lembab sedangkan pencakupan akses untuk memantau unggas di masing-masing daerah belum optimal dari disnakkan karena kantor yang berada di satu titik sehingga mengandalkan laporan dari warga jika ada masalah terkait unggas yang terkena fluburung, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem, yaitu dengan membuat sistem informasi potensi fluburung dengan metode tsukamoto yang dapat menangani permasalahan penyebab fluburung dan melakukan pendaatan, sistem mengelola berbagai data untuk mengetahui hasil potensi fluburung di masing-masing daerah sebagai output(hasil) .

Dengan adanya Sistem Informasi potensi fluburung dengan metode fluburung dengan metode tsukamoto ini diharapkan dapat mempermudah penggunanya seperti disnakkan dan warga untuk mengetahui potensi fluburung di daerah boyolali.

Kata Kunci : Potensi, Fluburung,Metode Tsukamoto

I. PENDAHULUAN.

Virus influenza unggas memperoleh perhatian dunia ketika ditemukan ada strain (turunan) dari *subtype* H5NI yang sangat patogen, yang mungkin sudah muncul di China Selatan sebelum tahun 1997, menyerang ternak unggas di seluruh Asia Tenggara dan secara tidak terduga melintasi batas antar kelas ketika terjadi penularan dari burung ke mamalia (kucing, babi, manusia) (Perkins dan Swayne, 2003).

Daerah perbatasan dan peredaran unggas yang masuk ke wilayah Boyolali mulai mendapat pengawasan. Pengawasan dilakukan Pemkab Boyolali sebagai upaya mencegah penyebaran *virus* flu burung atau *Avian Influensa* (AI). Pemkab juga meminta Dinas Peternakan (Disnakan) untuk segera melakukan sosialisasi kepada masyarakat terkait daerah tetangga yang unggasnya sudah terserang AI (Nanin, 2012).

Perkembangan kasus *Avian Influenza* (AI) pada unggas sampai dengan agustus 2013, laporan berdasarkan hasil uji coba cepat *(Rapid Test)* positif yang dilaporkan tim PDSR(*Participatory Disease Surveillance and Response*) adalah 2 kasus dari jawa tengah yaitu Boyolali dan Sragen (Direktorat Kesehatan Hewan, 2013).

Meski gerakan vaksinasi unggas telah dituntaskan, namun kematian unggas terus berlanjut. Terakhir, puluhan ayam milik warga Tegalan, Kecamatan Teras ditemukan mati. Warga pun waswas kematian tersebut disebabkan virus flu burung seperti sebelumnya. Dinas Peternakan juga sudah memberikan vaksin dan disinfektan namun selang dua minggu, kembali terjadi kematian unggas. Ayam-ayam ditemukan mati baik di kandang maupun di kebun. Diakui, kebiasaan warga tidak mengandangkan ayamnya. Ayam hanya dikandangkan malam hari. Pagi hari kandang dibuka sehingga ayam berkeliaran dan mencari makan di kebun. Warga sudah diperingatkan agar tidak mengonsumsi ayam yang mati. Mereka memungut bangkai ayam dan membakarnya dalam lubang (Murdowo, 2007).

Dari permasalahan matinya unggas tanpa sebab meski sudah melakukan vaksinasi dan juga kecerobohan warga terhadap unggasnya dari wabah flu burung. Selain itu entah pergantian musim atau akibat terus menerus terjadi hujan yang mengakibatkan unggas mati. Dinas peternakan kab.boyolali dan juga warga masih belum menemukan solusi yang tepat untuk mencegah angka kematian unggas karena flu burung dan ini juga bisa berdampak kepada masyarakat sekitar yang memiliki unggas karena dapat tertular yang mengakibatkan kematian.

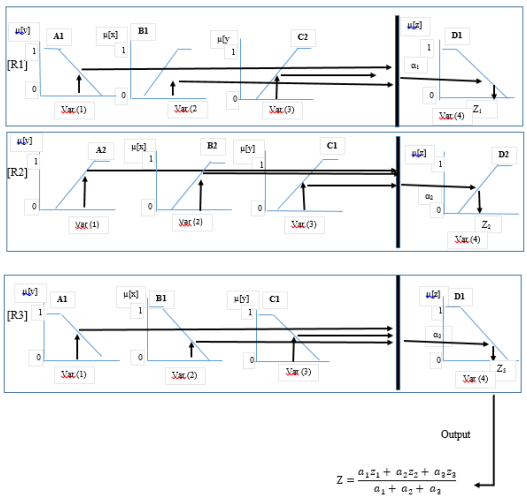
Dari masalah tersebut yang melatarbelakangi pembuatan sistem informasi untuk mengetahui potensi wabah flu burung yang berbasis web dan juga sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan informasi. Sistem informasi ini dibuat dengan

memanfaatkan metode Tsukamoto (logika fuzzy) yang berguna dalam menentukan nilai output crisp / hasil tegas yang mana merupakan nilai tingkat potensi wabah flu burung, dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy) himpunan yang dimasukkan adalah penyebab atau indikasi-indikasi wabah flu burung di Boyolali(Setiadji, 2009).

Berdasarkan dari teori metode Tsukamoto dan penyebab-penyebab terjadi wabah flu burung, maka untuk dibuat dalam sistem perlu dipikirkan agar fungsi dari penggunaan metode Tsukamoto (logika *fuzzy*) dapat diterapkan dalam sistem dan berjalan dengan baik serta perhitungan akurat dalam menentukan potensi wabah flu burung yang dapat membantu Dinas Peternakan Kab.Boyolali monitoring atau mengawasi wabah flu burung dengan menggunakan sistem berbasis web.

II. FIS TSUKAMOTO

Metode *Tsukamoto* merupakan model untuk mendapatkan hasil yang tepat sebagai penyelesaian masalah dengan berisikan aturan-aturan berbentuk IF-THEN yang direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy melalui fungsi keanggotaan. Selanjutnya penentuan hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan yang diberikan dan berdasarkan α-predikat dihitung dengan menggunakan rata-rata terbobot untuk mendapatkan nilai output yang tegas (*crisp)* seperti pada gambar 2.3.



Gambar 1 Inferensi Menggunakan Metode Tsukamoto

Berikut penjelasan alur sistem inferensi *fuzzy* pada metode *Tsukamoto*, tahapan pertama adalah dengan mencari fungsi keanggotaan dari masing-masing himpunan setiap aturan, aturan fuzzy bertanda [R1] memiliki himpunan yaitu, A1,B2,C2 dan D1 dan aturan berikutnya [R2] memiliki himpunan yaitu, A2, B2,C2 dan D2 serta pada aturan [R3] yaitu, A1, B1, C1 dan D1 seperti pada gambar 2.3. Maka nilai keanggotaan pada aturan [R1] menggunakan operasi konjungsi (And) yaitu, fungsi implikasinya adalah Min atau nilai minimum(terkecil) pada nilai keanggotaan A1 dari Var(1) atau nilai keanggotaan B2 dari Var(2). Sama halnya seperti aturan [R1], pada nilai keanggotaan dari aturan [R2] merupakan nilai minimum pada nilai keanggotaan A2 dari Var(1), B2 dari Var(2) atau C2 dari Var (3) dan sama halnya yang terjadi pada aturan [R3]. Setelah proses operasi dengan Min berikutnya, dari masing-masing nilai keanggotaan pada aturan [R1],[R2] dan [R3] menjadi α1, α2 dan α3 atau disebut nilai predikat, kemudian dioperasikan nilai α1, α2 dan α3 dengan fungsi keanggotaan himpunan D1 dan D2 berdasarkan aturan [R1], [R2] dan [R3] untuk mendapatkan nilai z1, z2 dan z3. Selanjutnya adalah mencari nilai crisp (tegas) Z atau melakukan defuzzy, nilai Z sebagai nilai outputnya dapat dicari dengan melakukan perhitungan dari tiap-tiap aturan sehingga menghasilkan suatu bilangan pada himpunan dari variabel output tersebut.

III. ANALISIS SISTEM

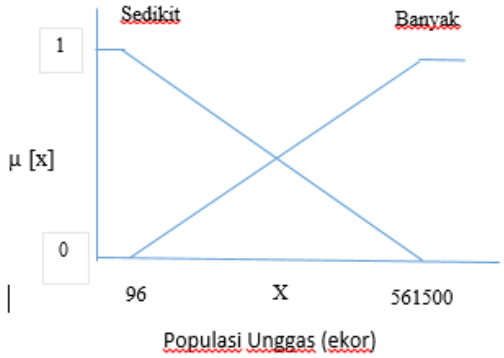
Sistem menggunakan tiga user, yaitu admin, pakar (ahli) dan pengguna pengunjung. Pada user admin yang dilakukannya adalah menerima berkas/data mengenai kasus flu burung dan memberikan ke bagian pakar untuk diolah. Selanjutnya, pakar menerima berkas/data (input) dari admin kemudian dikelola dan dihitung dengan metode dari fuzzy, selanjutnya data yang telah melalui proses perhitungan dimasukkan ke database, wadah untuk menyimpan data setelah di masukkan. Admin mengambil data dari yang sudah diolah oleh pakar untuk ditampilkan. Outputnya, berupa informasi dan hasil perhitungan yang ditampilkan ke halaman web (sistem). Sebagai pengguna atau user biasa hanya dapat melihat tampilan sistemnya berupa informasi yang ada di halaman web.

Variabel-variabel untuk di masukan ke sistem yang diperlukan untuk mengetahui input apa saja yang menjadi

pengaruh atau faktor pada sistem nantinya. Variabel input yang di inputkan ke sistem terdiri :

1. Populasi Unggas

Variabel populasi unggas mempunyai dua himpunan yaitu sedikit dan banyak. Jumlah populasi unggas untuk masing-masing himpunan yang memiliki domain 96 sampai 561000 (ekor). Kurva yang digunakan adalah kurva linier seperti pada gambar 3.2.



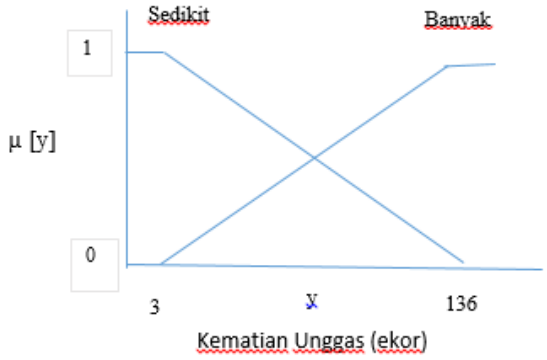
Gambar 2 Kurva Populasi Unggas

$$\mu_{PU_Sedikit}[x]=\begin{cases}1 & ;x\le 96\\ (561500-x)/(561500-96) & ;96\le x\le 561500\\ 0 & ;x\ge 561500\end{cases} \quad (3.1)$$

$$\mu_{PU_Banyak}[x]=\begin{cases}0 & ;x\le 96\\ (x-96)/(561500-96) & ;96\le x\le 561500\\ 1 & ;x\ge 561500\end{cases} \quad (3.2)$$

2. Kematian Unggas

Variabel kematian unggas mempunyai dua himpunan yaitu sedikit dan banyak. Jumlah kematian unggas untuk masing-masing himpunan yang memiliki domain 3 sampai 136 (ekor). Kurva yang digunakan adalah kurva linier seperti pada gambar 3.3.



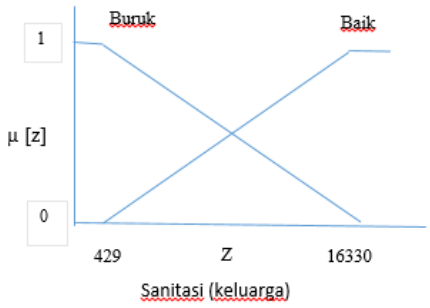
Gambar 3 Kurva Kematian Unggas

$$\mu_{KU_Sedikit}[y]=\begin{cases}1 & ;x\le 3\\ (136-y)/(136-3) & ;3\le x\le 136\\ 0 & ;x\ge 136\end{cases} \quad (3.3)$$

$$\mu_{KU_Banyak}[y]=\begin{cases}0 & ;x\le 3\\ (y-3)/(136-3) & ;3\le x\le 136\\ 1 & ;x\ge 136\end{cases} \quad (3.4)$$

3. Sanitasi

Variabel sanitasi mempunyai dua himpunan yaitu buruk dan baik. Jumlah sanitasi berdasarkan kependudukan untuk masing-masing himpunan yang memiliki domain 429 sampai 16330 (KK) seperti gambar 3.4.



Gambar 4 Kurva Sanitasi

$$\mu_{Sanitasi_Buruk}[z] = \begin{cases} 1 & ;x \le 429 \\ (16330 - z)/(16330 - 429) & ;429 \le x \le 16330 \\ 0 & ;x \ge 16330 \end{cases}$$

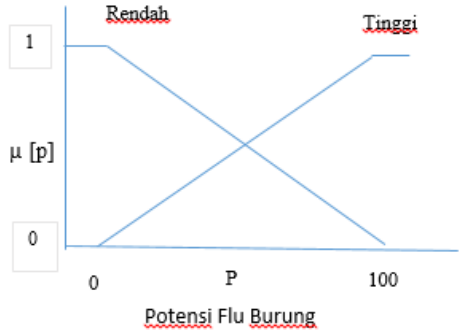
(3.5)

$$\mu_{Sanitasi_Baik}[z] = \begin{cases} 0 & ;x \le 429 \\ (z - 429)/(16330 - 429) & ;429 \le x \le 16330 \\ 1 & ;x \ge 16330 \end{cases}$$

(3.6)

Variabel Output

Variabel output dari sistem adalah tingkat potensi, berguna untuk menentukan hasil suatu tingkat potensi pada setiap daerah. Himpunan dari variabel output yaitu rendah dan tinggi yang memiliki domain 0 sampai 100, seperti gambar 3.5.



Gambar 6 Kurva Potensi Flu Burung

$$\mu_{PFB_Rendah}[p] = \begin{cases} 1 & ;x \le 0 \\ (100 - p)/(100 - 0) & ;0 \le x \le 100 \\ 0 & ;x \ge 100 \end{cases}$$

(3.7)

$$\mu_{PFB_Tinggi}[p] = \begin{cases} 0 & ;x \le 0 \\ (p - 0)/(100 - 0) & ;0 \le x \le 100 \\ 1 & ;x \ge 100 \end{cases}$$

(3.8)

Data Aturan

Adapun aturan-aturanya yaitu :

[R1] IF Populasi Unggas Sedikit And Kematian Unggas Banyak And Sanitasi Baik THEN Tingkat Potensi Flu burung Tinggi

α_1 = Min (0.518, 0.007, 0.381)
= 0.007
z_1 pada himpunan Tingkat Potensi Tinggi ;
z_1 = (0.007 x 100) + 0 = 0.7

[R2] IF Populasi Unggas Banyak And Kematian Unggas Banyak And Sanitasi Buruk THEN Tingkat Potensi Flu burung Rendah

α_2 = Min (0.481, 0.007, 0.618)
= 0.007
z_2 pada himpunan Tingkat Potensi Rendah ;
z_2 =100 - (0.007 x 100) = 0.7

[R3] IF Populasi Unggas Banyak And Kematian Unggas Sedikit And Sanitasi Baik THEN Tingkat Potensi Flu burung Tinggi

α_3 = Min (0.481, 0.99, 0.381)
= 0.99
z_3 pada himpunan Tingkat Potensi Tinggi ;
z_3 = (0.99 x 100) + 0 = 99

[R4] IF Populasi Unggas Sedikit and Kematian Unggas Sedikit and Sanitasi Buruk Then Tingkat Potensi Flu burung Rendah

α_4 = Min (0.518, 099, 0.618)
= 0.99
z_4 pada himpunan Tingkat Potensi Rendah ;
z_4 =100 - (0.99 x 100) = 99

Pada tahap ini merupakan proses inferensi yang terdapat aturan-aturan untuk memudahkan masukkan dari variabel.

masukkan data baru [x] sebagai berikut :

- Populasi unggas : 270300 (ekor)
- Kematian unggas : 4 (ekor)
- Sanitasi : 6489 (per rumah tangga)

1. Jumlah Populasi Unggas Sedikit
   μPU_Berkurang [270300] = (561500 - 270300)/(561500 - 96) = 0.518
2. Jumlah Populasi Unggas Banyak
   μPU_Bertambah [270300] = (270300 - 96)/(561500 - 96) = 0.481
3. Jumlah Kematian Unggas Sedikit
   μKU_Sedkit [4] = (136 - 4)/(136 - 3) = 0.992
4. Jumlah Kematian Unggas Banyak
   μKU_Banyak [4] = (4 - 3)/(136 - 3) = 0.007
5. Jumlah Sanitasi Buruk
   μST_Buruk [6489] = (16330 - 6489)/(16330 - 429) = 0.618
6. Jumlah Sanitasi Baik
   μST_Baik [6489] = (6489 - 429)/(16330 - 429) = 0.381

Defuzzy (Penegasan)

Setelah mendapatkan nilai α-predikat dan nilai z dari tiap-tiap aturan yang ditentukan, maka selanjutnya dicari hasil akhir yang menjadi output berupa nilai numerik yang tegas (crisp). hasil akhirnya diperoleh dengan rarta-rata terbobot.

$$z = \frac{(0.007 \times 0.7) + (0.007 \times 0.7) + (0.381 \times 99) + (0.99 \times 99)}{(0.007 + 0.007 + 0.381 + 0.99)}$$

= 98.006

Hasil akhir atau output dari potensi flu burung untuk boyolali di kecamatan Banyudono adalah 98.006

IV. PERANCANGAN

Didalam use case diagram untuk sistem ini mempunyai 3 aktor, yaitu admin, pakar/ahli dan pengunjung.

Masing-masing aktor mempunyai tugas yang berbeda, yaitu:

a. Admin

   Admin dikelola oleh pihak dinas peternakan khusunya pada bidang/bagian yang menangani kasus fluburung(unggas). Pada sistem ini admin dapat melakukan manajemen data pakar, manajemen data fluburung, manajemen data daerah, manajemen pengumuman, dan ubah password.

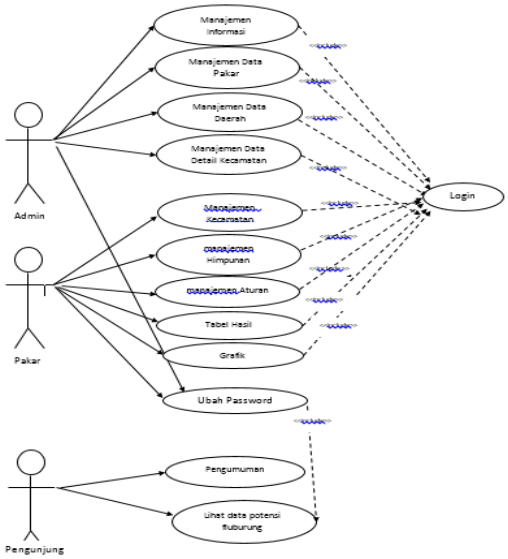
b. Pakar

   Pakar dikelola oleh staff ahli. Pakar dapat melakukan manajemen kecamatan (fluburung), manajemen domain himpunan, manajemen aturan, serta melihat hasil tingkat potensi fluburung yang divisualisasikan dengan grafik

c. Pengunjung

   Pengunjung adalah masyarakat yang mengakses sistem. Pengunjung hanya dapat melihat hasil potensi fluburung yang divisualisasikan dengan grafik dan dapat melihat berita ataupun pengumuman yang dikelola oleh admin.

Untuk memahami lebih lanjut *use case diagram* sistem ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



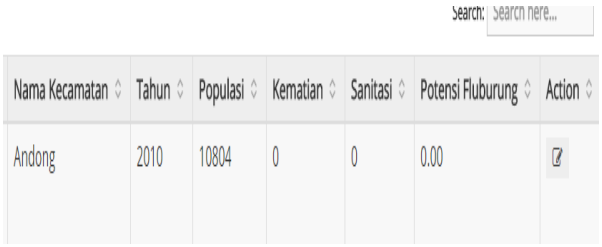
Gambar 7 *Use Case Diagram*

V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada tahap implementasi sistem adalah tahap hasil rancangan dan dapat dioperasikan secara nyata. Berikut

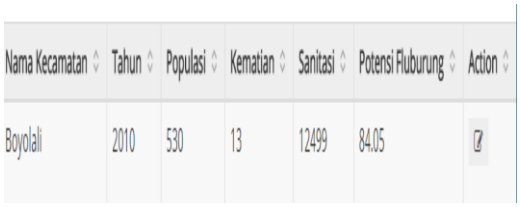
merupakan implementasi perangkaat lunak untuk istem Informasi Potensi Fluburung. Terdapat 19 data kecamatan di boyolali.

Pengujian dengan hasil = 0 pada sistem fuzzy dari indikasi fluburung mempunyai nilai yaitu populasi 10804, kematian 0 dan sanitasi 0 serta nilai alfa dan z seperti gambar 15 berikut.



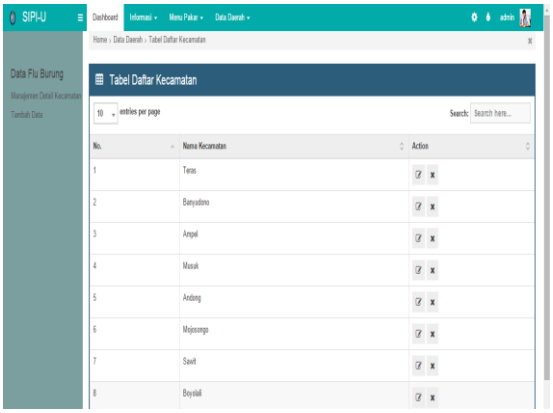
Gambar 15. Tampilan Pengujian Hasil = 0

Pengujian dengan hasil = 0 pada sistem fuzzy dari indikasi fluburung mempunyai nilai yaitu populasi 530, kematian 13 dan sanitasi 12499 serta nilai alfa dan z seperti gmabar 5.28 .



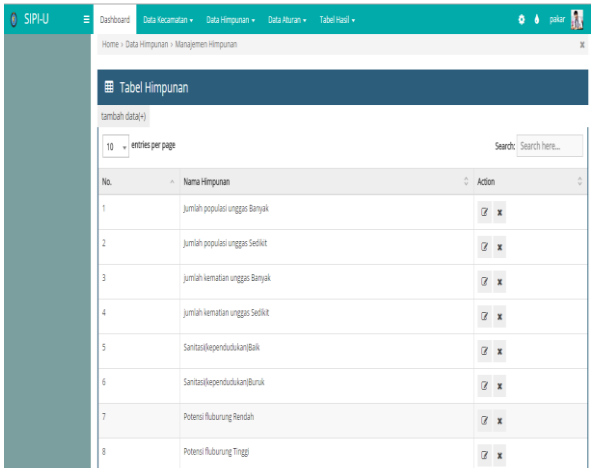
Gambar 5.30. Tampilan Pengujian Hasil Tidak = 0

Halaman daftar Kecamatan pada gambar 8 untuk melihat data berupa nama kecamatan yang telah dimasukkan oleh admin. Data dapat di ubah dan dihapus



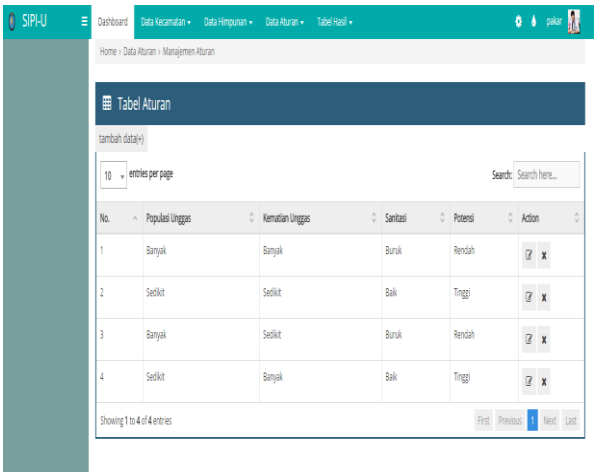
Gambar 8. Daftar Kecamatan

Selanjutnya ada halaman manajemen himpunan untuk melihat data berupa nama himpunan yang telah dimasukkan oleh pakar. Data dapat di ubah dan dihapus.



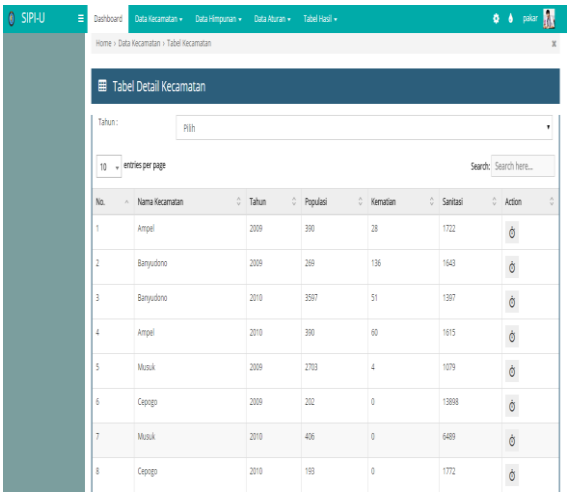
Gambar 9. Manajemen Himpunan

Pada Halaman menu berikutnya adalah manajemen aturan pada gambar 9, untuk melihat data berupa aturan yang telah ditentukan oleh pakar. Data dapat di ubah dan dihapus.



Gambar 01. Manajemen Aturan

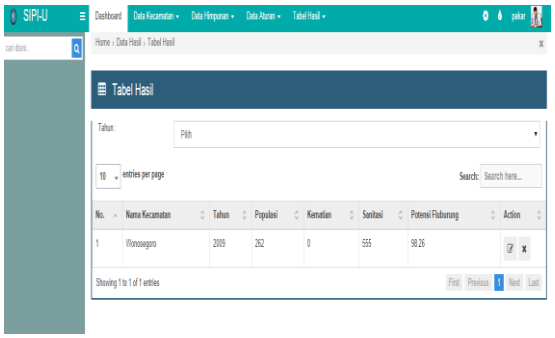
Halaman manajemen detail kecamatan seperti gamabar 11 untuk melihat data yang ada pada tabel dan dihitung dengan aksi hitung oleh pakar.



Gambar 11. Tabel Detail Kecamatan

1. Manajemen Tabel Hasil(per kecamatan)

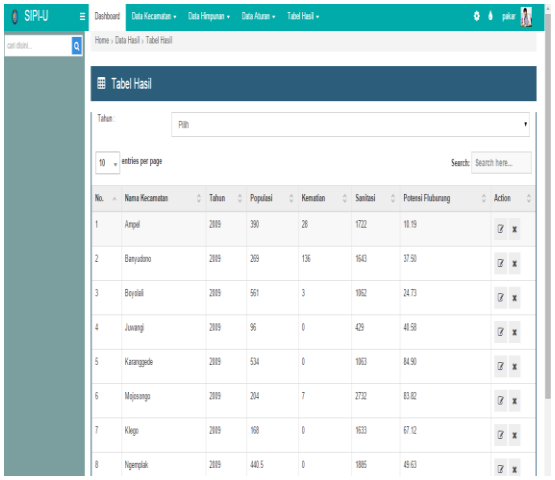
Pada halaman manajemen tabel hasil untuk melihat hasil potensi fluburung yang telah dihitung sebelumnya antar tahun. Data yang dihitung per baris atau salahsatu kecamatan yang dihitung. Halaman manajemen tabel hasil dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Manajemen Tabel Hasil(kecamatan)

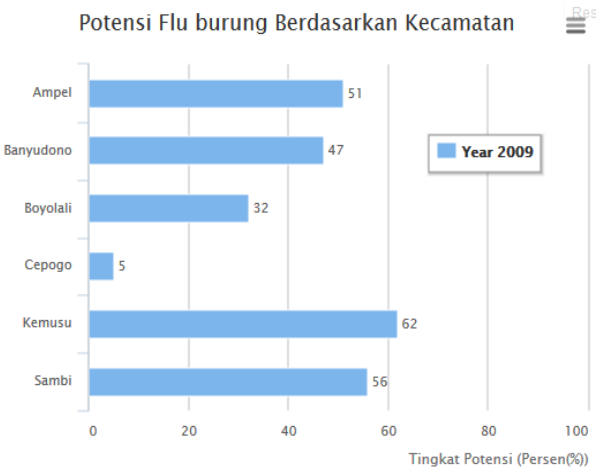
2. Manajemen Tabel Hasil(semua kecamatan)

Halaman manajemen tabel hasil untuk melihat hasil potensi fluburung yang telah dihitung sebelumnya antar tahun. Data yang dihitung semua baris kecamatan. Halaman manajemen tabel hasil untuk semua baris kecamatan dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Manajemen Tabel Hasil(semua kecamatan)

Pada halaman selanjutnya terdapat grafik hasil potensi terdapat chart berbentuk pie dan setiap potongan merupakan potensi fluburung di masing-masing kecamatan di boyolali. Halaman utama web dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Grafik Hasil Potensi

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa penelitian, perancangan, dan pembahasan system, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi sistem informasi potensi flu burung dimungkinkan bagi penggunanya untuk melakukan olah data dan perhitungan dengan menggunakan metode tsukamoto dari fuzzy yang dinamis..
2. Pengujian kasus terhadap sistem informasi potensi flu burung dengan penerapan fuzzy dapat membedakan nilai hasil perhitungan, seperti hasil sama dengan 0 dan juga ketika melakukan perhitungan hasil tidak sama dengan 0.

VII. REFERENSI

[1] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. "Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan", edisi ke 2. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2004;

[2] Mohamad, K. "Flu Burung", 1-3.2010

[3] BPPK, DEPKES RI. "Flu-Burung Libre.pdf".2014

[4] Direktorat Kesehatan Hewan. "Laporan Perkembangan Kasus Avian Influenza pada Unggas". http://keswan.ditjennak.deptan.go.id/index.php/blog/read/berita/perkembangan-kasus-avian-influenza-pada-unggas-sd-31-agustus-2013.. diakses 25 januari 2014.

[5] Abdurachman, G,. "Penerapan Metode Tsukamoto.pdf". diakses 6 april 2014