

## SISTEM KLASIFIKASI INDIKATOR DAERAH RAWAN PANGAN MENGUNAKAN DATABASE FUZZY TAHANI

**Nurfia Oktaviani Syamsiah**

Program Studi Komputerisasi Akuntansi  
Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika (AMIK BSI)  
Jl. RS. Fatmawati No. 24 Jakarta Selatan  
fee\_oksya@yahoo.com

### ABSTRACT

*The research was conducted with the aim to produce a web-based system, which can provide convenience for each region to provide data related to the region, as well as ordinary users to search for and obtain information about a particular area with a category of indicators from any where and anytime. Based on the maps of Indonesian Food Security and Vulnerability, among other a aspects of the use of normative consumption percapita net availabilityof cereals on the ratio, number of people living below the poverty line, connecting the appropriate access number, number of house holds without access to electricity, number of infant mortality, number of children with weight below the standard, number of illiterate women, number of house holds without access to clean water and the number of house holds who live more than 5km from a health facility. Each indicator value is represented using fuzzy sets form the shoulder, with the initial parameter set based on preliminary data have been obtained. The search process is based on the concept of fuzzy database models Tahani, fuzzy query based approach*

*Key Word: fuzzy, Tahani Database, Classification, Food Security*

### 1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu kebutuhan dasar manusia, pemenuhan kebutuhan pangan menjadi salah satu hak asasi yang harus dipenuhi secara bersama-sama oleh negara dan masyarakatnya. Hak atas pangan telah diakui secara formal oleh banyak negara di dunia, termasuk Indonesia yang menjadikan pangan sebagai komponen strategis dalam pembangunan nasional. Komitmen ini terdapat dalam Undang-undang No.7 tahun 1996 tentang pangan, yang mengamankan agar pemerintah bersama masyarakat mewujudkan ketahanan pangan bagi seluruh rakyat Indonesia.

Makna dari pangan pada penelitian ini mengacu pada Peta Ketahanan Pangan dan Kerentanan Pangan Indonesia yakni karbohidrat yang bersumber dari produksi pangan pokok serealialia, yaitu padi, jagung dan umbi-umbian (ubi kayu dan ubi jalar). Dengan alasan karena porsi utama dari kebutuhan kalori harian berasal dari sumber pangan karbohidrat, yaitu sekitar separuh dari kebutuhan energi per orang per hari (Kementrian Pertanian RI, 2009).

Pemetaan daerah rawan pangan telah dilakukan oleh Dewan Ketahanan Pangan

(DKP) Kementerian Pertanian RI sejak tahun 2003 kerja sama dengan World Food Programme (WFP) yang memiliki pengalaman di bidang analisis dan pemetaan ketahanan pangan. Atlas pertama disebut dengan Peta Kerawanan Pangan (FIA) yang diluncurkan pada tahun 2005 terdiri dari 265 kabupaten di 30 propinsi. Atlas yang kedua dengan nama peta ketahanan dan kerentanan pangan (FSVA) mencakup 346 kabupaten di 32 propinsi diluncurkan pada awal tahun 2010. Kedua atlas tersebut disusun berdasarkan metode statistik *Principal Component Analysis* (PCA).

Berdasarkan atlas-atlas tersebut masyarakat dapat mengetahui daerah mana saja yang termasuk daerah rawan. Sayangnya, atlas-atlas tersebut tidak ditujukan untuk konsumsi publik, jika ada pihak yang menginginkan harus meminta langsung ke DKP di Kementerian Pertanian RI.

DKP telah menayangkan atlas tersebut pada [www.foodsecurityatlas.org/idn/country](http://www.foodsecurityatlas.org/idn/country).

Tetapi informasi yang dapat diperoleh dari web tersebut berupa nilai jadi. Sehingga masyarakat tidak bisa memperoleh informasi berdasarkan gabungan beberapa kriteria indikator tertentu.

Provinsi/Province	No	Kabupaten/District	Rank Aval	Rank Pov	Rank Elec	Rank Road	Rank Flit
Sulawesi Selatan	325	Soppeng	21	3	115	126	273
D.I.Yogyakarta	326	Bantul	252	173	31	1	271
Jawa Tengah	327	Pati	139	176	8	64	275
Sulawesi Utara	328	Minahasa Utara	192	47	88	233	4
Jawa Timur	329	Bitar	112	132	39	1	219
Jawa Timur	330	Sidoarjo	310	82	2	50	64
Jawa Timur	331	Mojokerto	167	109	20	53	172
Jawa Tengah	332	Sukoharjo	177	93	14	1	228
Jawa Barat	333	Bandung	210	110	23	100	25
Sumatera Utara	334	Deli Serdang	215	4	60	109	29
Jawa Barat	335	Bekasi	243	7	38	121	137
Jawa Tengah	336	Temanggung	97	134	41	72	147
Jawa Tengah	337	Semarang	228	75	24	1	141
Sulawesi Utara	338	Minahasa Selatan	92	133	55	103	5
Sumatera Utara	339	Karo	9	101	56	97	15
Jawa Timur	340	Magetan	87	137	5	1	246
Jawa Timur	341	Tulungagung	132	151	43	57	131
Bali	342	Gianyar	146	5	11	1	317
D.I.Yogyakarta	343	Sleman	224	76	19	1	211
Bali	344	Tabanan	81	12	18	77	276
Bali	345	Badung	206	2	9	1	206
Sulawesi Utara	346	Minahasa	118	50	75	108	3

Gambar 1. Sampel Daerah Rawan Pangan berdasarkan FSVA  
 Sumber: Kementerian Pertanian RI. (2009).

Saat ini sudah cukup banyak peneliti yang menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mengatasi masalah yang memiliki ketidakpastian data. Selain itu konsep logika fuzzy yang mengakomodir penggunaan bahasa sehari-hari pun semakin menambah manfaat bagi suatu aplikasi berbasis sistem fuzzy. Seiring dengan kelebihan tersebut, hadirnya sistem fuzzy berbasis web yang bersifat *human oriented* akan mampu memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem tersebut melalui proses *querying* menggunakan bahasa sehari-hari.

Menurut Zhang (2004), klasifikasi dengan metode fuzzy lebih akurat dan memberikan hasil yang lebih signifikan dibandingkan dengan metode statistik. Sedangkan menurut Veryha (2005), Klasifikasi fuzzy dengan query SQL menyediakan kemudahan dalam penggunaan fungsi untuk ekstraksi data.

Berdasarkan kenyataan yang telah dipaparkan di atas, penelitian ini berusaha menghasilkan suatu sistem fuzzy berbasis web menggunakan database fuzzy tahani yang dapat digunakan oleh masyarakat luas untuk mengetahui informasi tentang daerah rawan pangan berdasarkan proses *querying* indikator-indikator yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Fuzzy Database

Himpunan fuzzy merupakan himpunan yang dipresentasikan dengan penalaran manusia yang cenderung menggunakan

pendekatan dan bukan kepastian. Himpunan ini mengandung konsep kebenaran sebagian. Dalam himpunan fuzzy diperbolehkan untuk mempunyai dua atau lebih jenis keanggotaan sehingga nilai keanggotaannya tidak harus mutlak 1 dan 0, tetapi memiliki rentang dari 0 sampai 1 pada masing-masing nilai keanggotaannya.

Menurut Zadeh dalam Meier (2008), pada dasarnya, *Fuzzy Classification Query Language* (FCQL) merupakan kombinasi dari database relasional dan logika fuzzy. Tidak seperti teknik data mining statistik seperti *clustering* ataupun analisis regresi, logika fuzzy memungkinkan penggunaan nilai-nilai non numerik dan memperkenalkan gagasan tentang variabel linguistik.

Sedangkan Fuzzy database model Tahani masih tetap menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi pada query-nya, (Hari dan Kusumadewi, 2004)..

Operator dasar yang diperkenalkan oleh Zadeh untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy meliputi (Kusumadewi, p.125-126):

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_A \cap B = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan,  $\alpha$ - predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cup B = \max(\mu A[x], \mu B[y])$$

c. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komlemen pada himpunan,  $\alpha$ - predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu A' = 1 - \mu A[x]$$

**2.2. Indikator Penentu Daerah Rawan Pangan**

Berdasarkan FSVA terdapat 9 indikator utama yang dapat menjelaskan keberagaman utama secara maksimal, yaitu:

a. Konsumsi normatif per kapita terhadap rasio ketersediaan bersih sereal (AVAI)

Konsumsi normatif adalah jumlah pangan sereal yang harus dikonsumsi oleh seseorang untuk memperoleh 50% keperluan energi hariannya dari sereal. Indikator ini diasumsikan untuk mengukur tingkat konsumsi sereal penduduk dan tingkat kemampuan suatu daerah dalam menyediakan bahan pangan/sereal dalam mencukupi kebutuhan penduduknya. Data untuk indikator ini meliputi, data produksi sereal dan data jumlah penduduk. Adapun formulanya adalah:

1. Penjumlahan jumlah produksi padi, jagung, ubi kayu dan ubi jalar = x ton
2. Ketersediaan bersih sereal pokok per kapita perhari (Ygr):

$$Ygr = \text{produksi} / (\text{jml penduduk} * 360)$$

3. Point 2 dibandingkan dengan konsumsi normatif sereal per kapita/hari, yaitu 300 gr

$$Z = 300 / Ygr$$

b. Jumlah penduduk hidup di bawah garis kemiskinan (POUV)

Indiaktor ini berguna untuk menunjukkan ketidakmampuan dalam mengakses pangan (sebagai kebutuhan dasar mausia) secara baik karena rendahnya daya beli.

Kemiskinan sebenarnya secara teoritis merupakan indikator kunci yang berperan besar dalam menentukan tingkat ketahanan pangan suatu wilayah.

Jika, jumlah KK miskin = m1 dan jumlah KK = n1, maka persentase penduduk miskin (X2):

$$X2 = (m1/n1) * 100\%$$

c. Jumlah akses penghubung yang memadai (ROAD)

Jalan merupakan infrastruktur wilayah yang amat sangat mempengaruhi kinerja ekonomi. Dalam perdagangan/pemasaran produk terdapat fungsi pertukaran dan fungsi fisik. Proses pengangkutan dan *handling product* akan diperlancar oleh infrastruktur jalan yang baik.

Jika, panjang jalan tanah (km) = m1, panjang jalan total di wilayah tersebut (km) = n1, maka nilai X3 adalah:

$$X3 = (m1/n1) * 100\%$$

d. Jumlah rumah tangga tanpa akses listrik (ELEC)

Listrik adalah faktor yang mendukung kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Dinamika ekonomi akan semakin tinggi dengan adanya listrik yang dapat diakses masyarakat di suatu wilayah.

Tersedianya fasilitas listrik di suatu wilayah akan membuka peluang yang lebih besar untuk meningkatkan volume pekerjaan yang telah dijalankan atau menambah peluang kerja baru yang lebih baik.

Jika RT pengguna listrik = m1, jumlah RT di wilayah tersebut = n1, maka nilai X4 adalah:

$$X4 = (1 - (m1/n1)) * 100\%$$

e. Jumlah angka kematian bayi (LIFE)

Tingkat kematian bayi menjadi indikator yang sangat baik untuk mengukur kinerja kualitas pelayanan dan penanganan kesehatan kelompok usia yang masih rentan terserang penyakit. Indikator ini sangat terkait dengan pola asuh, pengetahuan tentang gizi di masyarakat dan juga kebiasaan di masyarakat dalam menjaga kesehatan.

Jika jumlah kematian bayi = m1, jumlah kelahiran = n1, maka rumusan indikator X5 adalah:

$$X5 = (m1/n1) * 100\%$$

- f. Jumlah balita dengan berat badan di bawah standar (U5)

Status gizi anak merupakan indikator yang sangat baik untuk mengetahui penyerapan/absorpsi pangan. Faktor yang mempengaruhi status gizi seorang balita adalah situasi ketahanan pangan.

Jika jumlah balita = m1 dan jumlah balita dengan berat badan di bawah standar = n1, maka indikator X6 adalah:

$$X6 = (m1/n1) \times 100\%$$

- g. Jumlah perempuan buta huruf (FLIT)

Jika jumlah penduduk wanita usia >15 tahun yang buta huruf = m1 dan jumlah penduduk > 15 tahun = n1, maka rumusan indikator X7 adalah:

$$X7 = (m1/n1) \times 100\%$$

- h. Jumlah rumah tangga tanpa akses ke air bersih (WATER)

Akses air bersih memegang peranan yang amat penting untuk pencapaian ketahanan pangan. Kualitas air yang tidak bersih akan meningkatkan resiko terjadinya sakit dan melemahkan kemampuan dalam menyerap makanan hingga pada akhirnya akan mempengaruhi status gizi seseorang.

Jika jumlah RT = n1 dan jumlah RT menggunakan sumur gali, pam, sumur pompa, hidrat umum, perpipaan air ataupun mata air = m1, maka rumusan indikator 8 adalah:

$$X8 = (1 - (m1/n1)) \times 100\%$$

- i. Jumlah rumah tangga yang tinggal lebih dari 5KM dari fasilitas kesehatan (HEALTH)

Prasarana kesehatan digunakan untuk mendapatkan kemampuan wilayah dalam menyediakan fasilitas kesehatan. Fasilitas ini merupakan wadah bagi masyarakat dalam melakukan tindakan kuratif atas permasalahan pada kesehatan, sekaligus kelembagaan yang terbangun merupakan sumber daya bagi transfer informasi kesehatan dan meningkatkan kinerja ketersediaan pangan bagi terbentuknya kecukupan gizi masyarakat.

Jika jumlah penduduk yang tinggal >5km dari puskesmas = m1 dan jumlah penduduk = n1, maka rumusan indikator ini adalah:

$$X9 = (m1/n1) \times 100\%$$

### 3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang dihimpun oleh Badan Ketahanan Pangan Kabupaten dan Provinsi dari tahun 2004 hingga 2008. Data yang dihimpun berasal dari Badan Ketahanan Pangan sendiri, Badan Pusat Statistik, yang terdiri dari Data dan Informasi Kemiskinan tahun 2007, PODES (Potensi Desa) 2008, SUSENAS (Survei Sosial Ekonomi Nasional) 2007, RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar) Departemen Kesehatan 2007. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada definisi yang dibuat oleh Badan Ketahanan Pangan Nasional bersama *World Food Programme*, tentang Ketahanan Pangan.

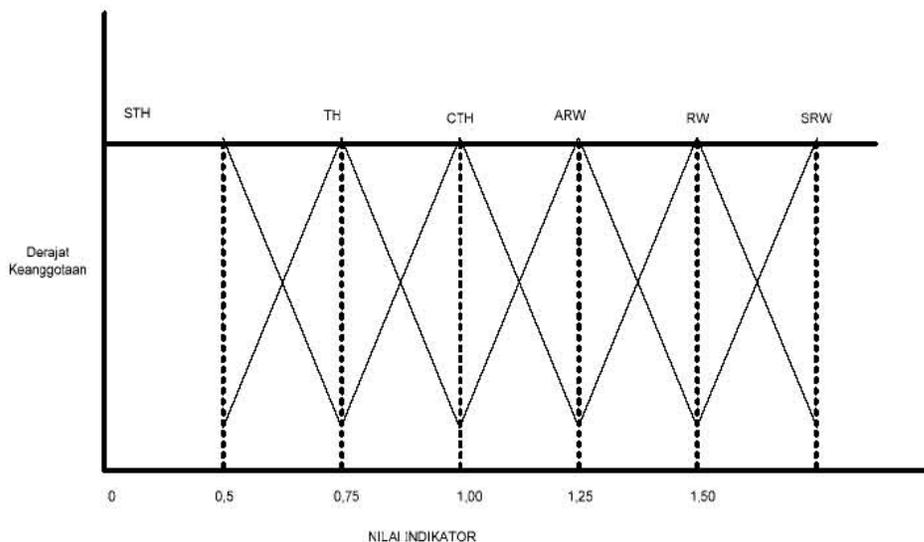
Penelitian ini merupakan studi literatur, dilakukan dengan mempelajari beberapa tulisan ilmiah dalam bentuk jurnal, *proceeding* hingga buku teks serta sumber-sumber lain yang berhubungan dengan objek penelitian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem dibangun berbasis web, sehingga memungkinkan penguana sistem dapat mengakses informasi darimanapun, demikian pula pengguna dapat mencari sekaligus mendapatkan informasi mengenai daerah dengan kategori indikator kerawanan pangan tertentu darimanapun dan kapanpun.

#### 4.1. Fuzzy Set

Indikator kerawanan pangan yang meliputi AVAI, POV, ROAD, ELEC, LIFE, U5, FLIT, WATER dan HEALTH dapat direpresentasikan sebagai variabel fuzzy. Setiap indikator memiliki nilai linguistik yang terdiri dari sangat rawan, rawan, agak rawan, cukup tahan, tahan dan sangat tahan. Fungsi bahu dapat digunakan untuk himpunan ini. Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Himpunan fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Seperti yang terlihat di bawah ini.

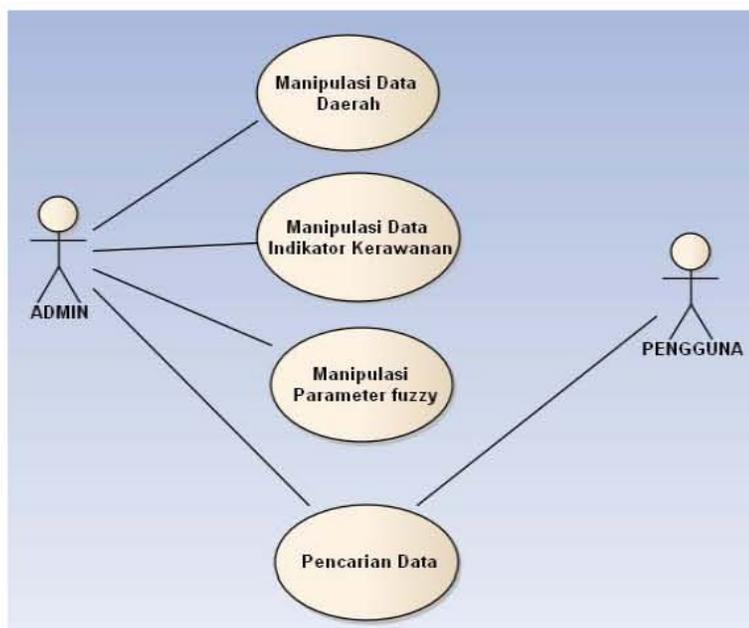


Gambar 2. Kurva Bahu

**4.2. Use Case**

Ada 6 proses utama dalam sistem ini, yaitu:  
manipulasi data daerah, manipulasi parameter

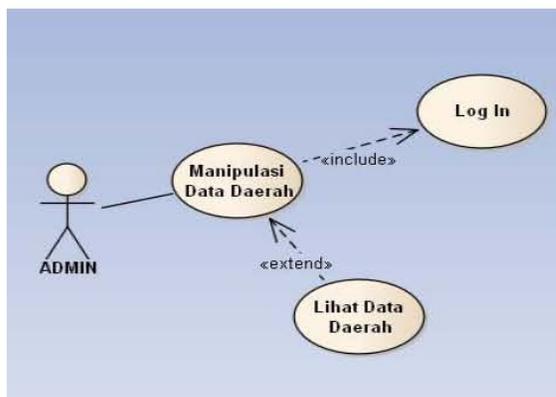
fuzzy, manipulasi indikator rawan pangan dan pencarian data.



Gambar 3. Use Case Sistem Fuzzy Identifikasi Daerah Rawan Pangan

1. Use Case Manipulasi Data Daerah

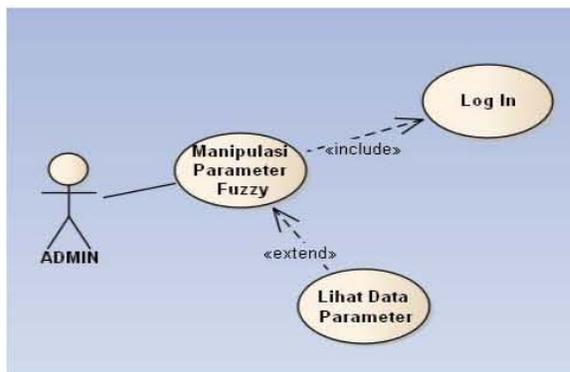
Manipulasi Data Daerah hanya bisa dilakukan oleh ADMIN yang telah log in ke sistem.



Gambar 4. Use Case Manipulasi Data Daerah

2. Use Case Manipulasi Parameter Fuzzy

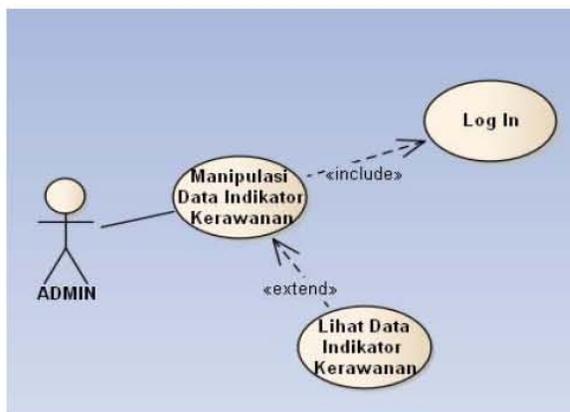
Manipulasi Parameter Fuzzy hanya bisa dilakukan oleh ADMIN yang telah log in ke sistem



Gambar 5. Use Case Manipulasi Data Fuzzy

3. Use Case manipulasi Data Indikator Kerawanan

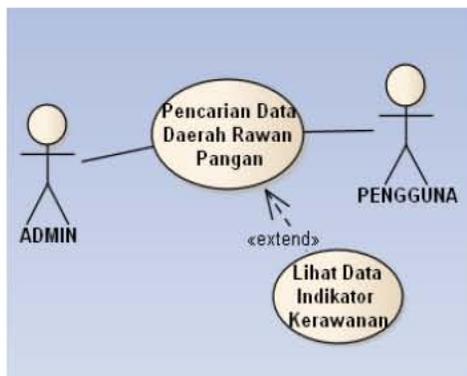
Manipulasi Data Daerah hanya bisa dilakukan oleh ADMIN yang telah log in ke sistem.



Gambar 6. Use Case Manipulasi Data Indikator Kerawanan Pangan

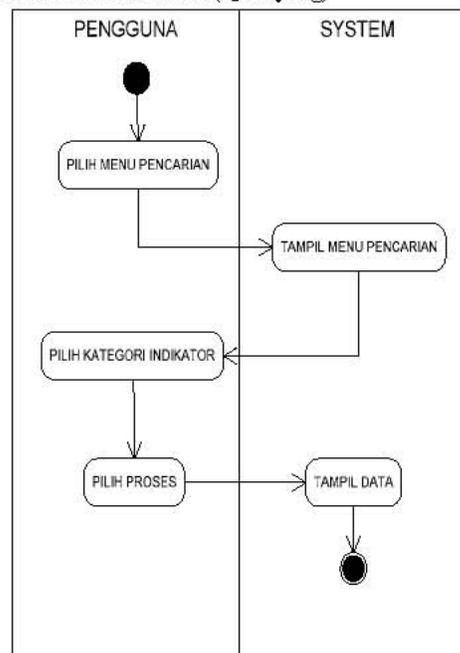
1. Pencarian Data Daerah Rawan Pangan

Pencarian Data daerah Rawan pangan dapat dilakukan oleh pengguna maupun Admin. Proses pencarian Data inilah yang memanfaatkan database fuzzy Tahani, dalam bentuk fuzzy classification Query Language (FCQL).



Gambar 7. Use Case Pencarian Data Daerah Rawan Pangan

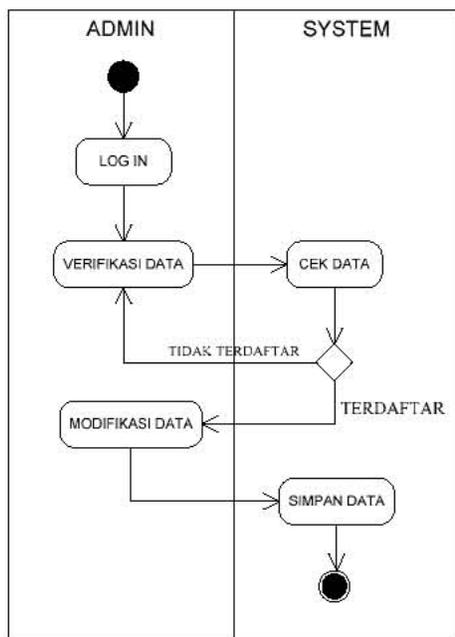
b. Pencarian Data (Querying)



Gambar 9. Activity Diagram Menu Pencarian  
Sumber: Penulis

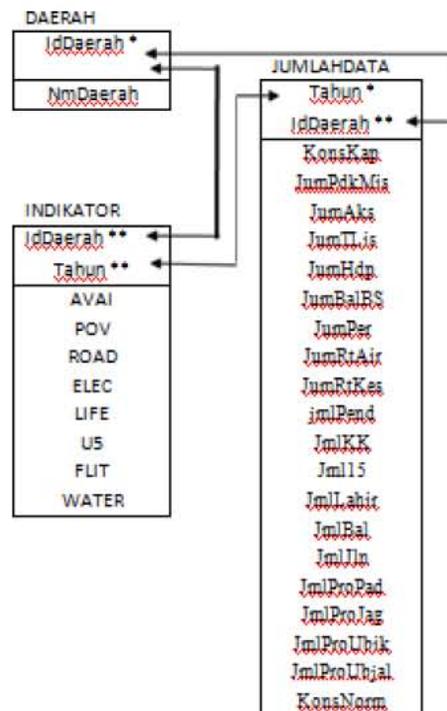
4.3. Activity Diagram

a. Manipulasi Data



Gambar 8. Activity Diagram Menu Manipulasi

4.4. Desain Database



Gambar 10. Relasi Tabel

**4.5. Hasil**

Data awal yang diperoleh akan diolah menggunakan persamaan yang telah

dipaparkan di atas, sehingga menghasilkan nilai AVAI, POV, ROAD, LIFE, ELEC, U5, FLIT, WATER.

Tabel 1.Data Awal Indikator

Nama Daerah	J. P. MISKIN	J.PERM. BUTA HURUF	J. AKSES	J. TAK. LISTRIK	JUM. HAR. HIDUP	J.BALITA BS	J.AIR BERSIH	J. RT . KESHT
BANGGAI KEPULAUAN	27,92	7,54	12,95	51,47	62,66	23,60	19,42	11,20
BANGGAI	17,28	11,47	3,11	16,23	67,95	24,90	22,56	1,50
MOROWALI	28,27	4,77	16,25	33,06	65,11	21,60	34,21	16,10
POSO	28,27	4,14	3,21	23,37	64,36	21,70	20,37	6,80
DONGGALA	28,02	10,20	15,36	28,58	64,22	33,40	41,90	7,20
TOLI TOLI	23,59	9,75	4,82	23,02	63,66	31,70	39,26	0,00
BUOI	22,50	6,13	2,78	47,16	64,77	29,60	33,20	8,70
PARIGI MOUTONG	25,50	9,38	2,79	32,69	64,27	26,50	35,05	11,30

Sumber: Kementerian Pertanian

Proses penghitungan derajat keanggotaan akan melibatkan seluruh data indikator. Nantinya proses penghitungan nilai derajat keanggotaan ini akan dilakukan pada sebuah halaman derajat keanggotaan. Pembentukan *fuzzy rule* dan derajat keanggotaan ini akan menggunakan *fuzzy database* metode Tahani. Dimana nantinya dari hasil pembentukan *rule fuzzy* dan perhitungan derajat keanggotaannya, dengan menggunakan *fuzzy database* metode Tahani akan menghasilkan suatu klasifikasi indikator daerah rawan pangan dengan kondisi *firestrength* atau tingkat kesesuaian dengan kriteria pilihan di atas 0 (nol) sampai dengan angka (satu).

Setiap *value* yang ada (sangat rawan, rawan, agak rawan, cukup tahan, tahan dan sangat tahan) akan dihitung nilai derajat keanggotaannya dengan menggunakan batasan sebagai berikut:

1. Kurva Bahu Kiri:

Jika *value* lebih besar dari batas bawah dan *value* kurang dari batas atas maka akan dilakukan penghitungan batas atas dikurangi *value*, kemudian hasilnya dibagi dengan pengurangan batas atas dengan batas bawah.

Jika *value* lebih besar atau sama dengan batas atas maka nilai derajat keanggotaannya adalah 0.

Jika *value* lebih kecil atau sama dengan batas bawah maka nilai derajat keanggotaannya adalah 1.

2. Kurva Bahu Kanan:

Jika *value* lebih besar dari batas bawah dan *value* kurang dari batas atas maka akan dilakukan penghitungan *value* dikurangi batas bawah, kemudian hasilnya dibagi dengan pengurangan batas atas dengan batas bawah.

Jika *value* lebih besar atau sama dengan batas atas maka nilai derajat keanggotaannya adalah 1.

Jika *value* lebih kecil atau sama dengan batas bawah maka nilai derajat keanggotaannya adalah 0.

3. Kurva Segitiga:

Jika *value* lebih besar dari batas bawah dan *value* kurang dari Puncak maka akan dilakukan penghitungan *value* dikurangi batas bawah, kemudian hasilnya dibagi dengan pengurangan Puncak dengan batas bawah

Jika *value* lebih besar dari Puncak dan *value* kurang dari batas atas, maka akan dilakukan penghitungan batas atas dikurangi *value*, kemudian hasilnya dibagi dengan pengurangan batas atas dengan puncak

Jika *value* sama dengan puncak, maka nilai derajat keanggotaannya adalah 1.

Jika *value* lebih kecil atau sama dengan batas bawah maka nilai derajat keanggotaannya adalah 0.

Jika *value* lebih besar atau sama dengan batas atas maka nilai derajat keanggotaannya adalah 0.

Tahun	ID Daerah	AVAI	POV	ROAD	LIFE	ELBO	U5	FLIT	WATER
2011	DKI	0.89977777	0.98998	0.9879796	0.9677976	0.567555	0.787866	0.765888	0.7899777
2010	Banten	0.8979897	0.7889767	0.6787666	0.5123399	0.987654	0.3217469879	0.485792719	0.476829759
2009	Tangerang	0.9874897	0.8975997	0.76768756	0.8614589	0.737569	0.73768636	0.6769833	0.78759769
2008	Kalideres	0.8979897	0.66475	0.6787666	0.4786948	0.5681873	0.79857497	0.486673	0.476829759
2007	Tuban	0.79874749	0.47873743	0.6473974	0.95894445	0.9876687	0.78768636	0.6769833	0.79859847

Gambar 11. Halaman Derajat Keanggotaan

Halaman yang bisa diakses oleh Pengguna biasa (non Admin) hanyalah halaman pencarian. Di halaman ini, pengguna dapat memilih kriteria indikator sesuai data yang

diinginkan dengan pilihan nilai sangat rawan, rawan, agak rawan, cukup tahan, tahan dan sangat tahan, seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

NO	TAHUN	DAERAH	KONSUMSI	JUMLAH PENDUDUK	JUMLAH AKSES	JUMLAH RT	JUMLAH ANGKA	JUMLAH BALITA	JUMLAH PEREMPUAN	JUMLAH RT AIR	JUMLAH RT TINGGAL
1	2008	Madura	25444	12766	23787	12655	11989	37567	10732	11987	14908
2	2008	Banyuwangi	47298	20768	29765	12099	13768	25765	13976	12778	16728
3	2008	Pemalang	87655	12098	16473	11098	11276	14675	15989	10788	11657
4	2008	Banyuwangi	56125	10988	82371	98376	13676	13725	12876	10827	13281
5	2008	Purwodadi	49652	74626	12648	19746	18233	17134	10742	12122	19234

KONSUMSI NORMATIF PER KAPITA TERHADAP KETERSEDIAAN SEREALIA

JUMLAH PENDUDUK HIDUP DI BAWAH GARIS KEMISKINAN

JUMLAH AKSES PENGHUBUNG YANG MEMADAI

JUMLAH RUMAH TANGGA TANPA AKSES LISTRIK

JUMLAH ANGKA HARAPAN HIDUP SAAT LAHIR

JUMLAH BALITA DENGAN BERAT BADAN DI BAWAH STANDAR

JUMLAH PEREMPUAN BUTA HURUF

JUMLAH RUMAH TANGGA TANPA AKSES KE AIR BERSIH

JUMLAH RUMAH TANGGA YANG TINGGAL LEBIH DARI 5 KM DARI FASILITAS KESEHATAN

Gambar 12. Halaman pencarian (klasifikasi) indikator daerah rawan pangan

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan konsep Fuzzy Database Model Tahani yang menggunakan variable linguistik, sistem yang telah dibangun dapat memberikan kemudahan akses bagi penggunaanya.

2. Sistem fuzzy yang dibangun dapat digunakan untuk melakukan pencarian daerah berdasarkan kriteria indikator daerah rawan pangan tertentu yang diberikan secara linguistik, seperti: sangat rawan, rawan, agak rawan, cukup tahan, tahan dan sangat tahan.
3. Melalui sistem ini, daerah dapat memberikan data-data penduduk terkait dengan daerahnya darimanapun, demikian

pula pengguna biasa dapat mencari sekaligus mendapatkan informasi mengenai daerah-daerah dengan kategori indikator tertentu darimanapun dan kapanpun.

## 5.2. Saran

Penelitian ini telah menghasilkan suatu sistem untuk pengklasifikasian indikator daerah rawan pangan, namun untuk penelitian selanjutnya masih memerlukan pengembangan dalam beberapa hal, yakni:

1. Merancang halaman web yang lebih menarik dan *user friendly*
2. Menyertakan gambar peta daerah yang terklasifikasi
3. Menggabungkan metode lain untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Hari dan Kusumadewi. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu: Yogyakarta.

Kementrian Pertanian RI. 2009. Peta Ketahanan Pangan dan Kerentanan Pangan Indonesia. Jakarta: Kementrian Pertanian.

Kusumadewi, Sri. 2002. Artificial Intelegence (Teknik & aplikasinya). Graha Ilmu: Yogyakarta.

Meier, Andreas, Gunter Schindler and Nicolas Werro. 2008. Fuzzy Information Processing in Database. New Jersey.

Veryha, Youheni. 2005. Implementation of fuzzy classification in relational databases using conventional SQL querying.

Zhang, Lianjun, Chuangmin Liu, Craig J. Davis, Dale S. Solomon, Thomas B. Brann, and Lawrence E. Caldwell. 2004. Fuzzy Classification of Ecological Habitats from FIA Data. New York.