

PEMANFAATAN FUZZY DATABASE UNTUK PENCARIAN IKLAN RUMAH SEBAGAI INFORMATION RETRIEVAL BERBASIS WEB

Gunawan¹⁾, Ailen Widjaja²⁾

Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

Jl. Ngagel Jaya Tengah 73-77 Surabaya 60284

Telp : (031) 5027920, Fax : (031) 5041509

E-mail : gunawan@stts.edu¹⁾, ailen_widjaja@yahoo.co.id²⁾

Abstract

Fuzzy database could be applied in various application that used database with the data and query that was precise or imprecise. On this paper, fuzzy database was applied on the web search for the house advertisement because the house advertisement data was precise and imprecise. Moreover, the mortgage advertisement was often looked for and seen by the people. Website which provides the service for mortgage advertisement are usually the implementation of exact match retrieval. The user gives out a number of criterias for the house he is looking for, such as the price, the ground area, the building area, the number of bedrooms and the number of bathrooms. And so the websites turn the search results over to the user, in the forms of a number of mortgage advertisements which match the keywords. This might result in user losing the advertisement which does not exactly match the query, but is also similar to what the user is looking for. Ads whose criterias are imprecise, but also have the other criterias which match the other criterias the user provides, might as well be ignored by the system.

This paper explain about the development of a web application for mortgage ads search, while trying the weakness described above by using the fuzzy database approach for handling both the data and the imprecise query. To the imprecise input query, will be given a fuzzy value such as cheap, moderate and expensive for price attribute; small, medium and large for ground area and building area; a few, some and many for the number of bedrooms and bathrooms. The recommended scores for search result of the ads can be used for figuring out the matching level of an ads on a query, thus, from the perspective of information retrieval, the search results come in the form of best match retrieval. The resource for this ads-searching web application comes from newspaper and ads brochures, and also from the other sites. Even so, this paper does not include automatic data acquisition by using optical character recognition techniques and information extraction, although it does not mean that it can not be connected for the larger information system area.

Fuzzy database with Tahani model and Umano-Fukami model will be utilized separately for the offered system. Tahani model can only handle imprecise query on the precise database table with applicating the fuzzy cluster system, the linguistic variable and a number of fuzzy operations. Fuzzy database with Umano-Fukami model can handle imprecise database table by using possibility distribution. Other than that, it can also handle imprecise query by using relation algebra.

Keywords: fuzzy database, Tahani, Umano-Fukami, information retrieval, fuzzy relational model

Abstrak

Fuzzy database dapat diterapkan pada berbagai macam aplikasi yang menggunakan database dengan data dan query yang tepat (precise) maupun tidak tepat (imprecise). Pada paper ini fuzzy database diterapkan pada web pencarian iklan rumah karena data iklan rumah ada yang bersifat tepat dan tidak tepat. Selain itu iklan rumah sering dicari dan dilihat orang. Situs web yang menyediakan layanan untuk pencarian rumah yang diiklankan biasanya merupakan implementasi dari exact match retrieval. User memberikan sejumlah kriteria rumah yang dicarinya melalui pemilihan rentang nilai tertentu untuk sejumlah label yang sudah disediakan, seperti harga rumah, luas tanah, luas bangunan, jumlah kamar tidur, jumlah kamar mandi. Kemudian website akan memberikan kepada user, hasil pencarian berupa sejumlah iklan rumah yang sesuai dengan query user. Hal ini memungkinkan user untuk kehilangan iklan rumah yang salah satu kriterianya mungkin hanya sedikit di atas atau di bawah dari kriteria user. Iklan rumah yang sebuah kriterianya memang tidak tepat, tetapi memiliki banyak kriteria lain yang sebenarnya sesuai dengan kriteria user, boleh jadi juga akan diabaikan sistem.

Tulisan ini memaparkan pengembangan suatu aplikasi web untuk pencarian iklan rumah yang mencoba untuk mengatasi sejumlah kendala yang disebutkan sebelumnya dengan pendekatan fuzzy database untuk menangani baik data ataupun query yang tidak tepat. Inputan kriteria rumah yang tidak tepat akan diberikan melalui sejumlah nilai fuzzy seperti murah, sedang dan mahal untuk atribut harga; kecil, sedang dan besar untuk atribut luas tanah dan luas bangunan; sedikit, sedang dan banyak untuk atribut kamar tidur dan

kamar mandi. Nilai atau skor rekomendasi untuk hasil pencarian setiap iklan rumah dapat dipakai untuk mengetahui seberapa besar tingkat kecocokan sebuah iklan rumah terhadap kriteria query, sehingga dari perspektif information retrieval hasil pencariannya berupa best match retrieval. Sumber data untuk aplikasi web pencarian iklan rumah ini diperoleh dari sejumlah surat kabar dan brosur iklan rumah, serta situs web lainnya. Namun demikian tulisan ini tidak mencakup akuisisi data secara otomatis dengan memanfaatkan teknik-teknik optical character recognition dan information extraction, walau bukan berarti tidak dapat dihubungkan untuk lingkup sistem informasi yang lebih luas.

Fuzzy database model Tahani dan model Umano-Fukami masing-masing akan dipakai secara terpisah dalam sistem yang ditawarkan. Model Tahani hanya mampu menangani query yang tidak tepat pada tabel database yang tepat dengan menerapkan sistem himpunan fuzzy, variabel linguistik dan sejumlah operasi fuzzy. Fuzzy database model Umano-Fukami mampu menangani tabel database yang tidak tepat dengan menggunakan possibility distribution, selain mampu juga untuk menangani query yang tidak tepat dengan memanfaatkan aljabar relasi.

Keyword : fuzzy database, Tahani, Umano-Fukami, information retrieval, fuzzy relational model

1. PENDAHULUAN

Basisdata (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Sistem basis data (*database system*) adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi dalam suatu organisasi.

Model database yang ada hingga saat ini berfokus pada penggambaran data-data dan query yang tepat, tetapi keadaan data pada dunia nyata tidak selalu tepat. Mempresentasikan nilai yang bersifat tidak tepat menggunakan nilai yang tepat seringkali gagal menangkap batasan-batasannya yang tipis misalnya seperti batasan nilai yang tepat antara jelek, sedang, bagus, sempurna, dan lain-lain.

Istilah ketidaktepatan meliputi berbagai arti. Hal ini menyinggung pada kenyataan bahwa data yang ada dapat tidak sempurna, mungkin user sendiri tidak tahu apakah data yang dimiliki itu benar atau tidak, mungkin juga data yang dimiliki tidak cukup spesifik, mungkin juga data yang dimiliki tidak konsisten atau bersifat ambigu (memiliki 2 pengertian atau lebih yang tidak mungkin benar semuanya pada saat yang sama).

Karena ketidakmampuan sistem database yang ada saat ini dalam menangani data dan query yang bersifat tidak tepat, maka sangat penting untuk menemukan sebuah model data yang dapat menyajikan dan memanipulasi informasi yang tidak tepat. Dengan alasan inilah dilakukanlah perluasan sistem manajemen database dan sistem perolehan informasi dengan menggunakan dasar logika fuzzy. Karena terdapat beberapa model perluasan database dengan menggunakan logika fuzzy, maka diambil 2 model untuk dimanfaatkan dalam aplikasi web ini, yaitu model Tahani dan model Umano-Fukami.

Pada web pencarian iklan rumah ini, terdapat beberapa inputan untuk user, yaitu: inputan non-

fuzzy (meliputi: type, daerah dan jenis) dan inputan fuzzy (meliputi: harga, luas tanah, luas bangun, kamar tidur dan kamar mandi).

2. MODEL TAHANI

Fuzzy database model Tahani adalah model yang menangani pemrosesan query yang bersifat tidak tepat pada relasi yang mengandung data yang bersifat tepat. Dengan demikian database yang digunakan dalam model Tahani adalah database biasa dengan cara memasukkan, mengubah dan menghapus data secara biasa. Pada web pencarian iklan rumah ini, model tahani akan diterapkan pada sejumlah iklan rumah yang memiliki data yang tepat dengan query yang bersifat tepat dan tidak tepat (menggunakan istilah linguistik).

2.1 Tabel Database

Untuk mendukung fuzzy database model tahani, diperlukan beberapa tabel tambahan. Tabel tambahan tersebut digunakan untuk menyimpan sejumlah himpunan fuzzy yang dibentuk oleh administrator dan untuk menyimpan nilai keanggotaan yang terbentuk. Berikut akan dijelaskan beberapa tabel tambahan yang diperlukan dalam web pencarian iklan rumah ini:

1. Tabel Kamus_Tahani

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data sejumlah himpunan fuzzy yang dibentuk oleh administrator. Tabel ini memiliki beberapa field sebagai berikut:

- Nama_Batas
Menyimpan nama himpunan fuzzy dan akan dijadikan nama field pada tabel Fuzzy_Tahani.
- Utk_User
Menyimpan nama himpunan fuzzy yang akan ditampilkan pada interface user.
- Nama_Var
Menyimpan nama label fuzzy / atribut fuzzy iklan rumah.

- **Type_Batas**
Menyimpan type himpunan fuzzy, yaitu: atomic atau composite.
 - **Type_Atomic**
Menyimpan kode rumus himpunan fuzzy atomic yang digunakan.
 - **Nilai_a, Nilai_b, Nilai_c dan Nilai_d**
Menyimpan nilai batas untuk rumus himpunan fuzzy atomic.
 - **Dari_Atomic**
Menyimpan nama himpunan fuzzy inti. Diisi jika type himpunan fuzzy adalah composite.
 - **Type_Composite**
Menyimpan kode rumus himpunan fuzzy composite yang digunakan.
2. **Tabel Fuzzy_Tahani**
Tabel ini digunakan untuk menyimpan nilai keanggotaan yang terbentuk. Tabel ini memiliki beberapa field sebagai berikut:
- **No_Iklan**
Menyimpan no urut iklan rumah.
 - **Hasil_Query**
Menyimpan nilai pencocokan iklan rumah terhadap query yang diberikan oleh user.
 - **[Nama_Batas]**
Menyimpan nilai keanggotaan dari nilai data label / atribut fuzzy iklan rumah terhadap fungsi keanggotaan himpunan fuzzy.

2.2 Pemeliharaan Data

Data iklan rumah dan himpunan fuzzy dimasukkan ke dalam database oleh administrator melalui interface yang sudah disediakan. Data iklan rumah harus bersifat tepat (precise) dan data untuk atribut-atribut fuzzy harus berupa angka. Rumus yang dapat digunakan untuk himpunan fuzzy atomic adalah sebagai berikut:

- Fungsi keanggotaan Linear Naik
- Fungsi keanggotaan Linear Turun
- Fungsi keanggotaan Segitiga
- Fungsi keanggotaan Trapesium
- Fungsi keanggotaan Bentuk Bahu
- Fungsi keanggotaan S: Pertumbuhan
- Fungsi keanggotaan S: Penyusutan

Rumus yang dapat digunakan untuk himpunan fuzzy composite / hedges adalah sebagai berikut:

- Sangat
- Kurang atau Lebih
- Tidak terlalu

Saat administrator memasukkan data iklan rumah baru atau mengubah data iklan rumah yang sudah ada, maka akan dilakukan pengidentifikasian himpunan-himpunan fuzzy dari setiap atribut fuzzy iklan rumah. Setelah itu, dilakukan penghitungan nilai keanggotaan dengan memasukkan nilai data dari suatu atribut fuzzy iklan rumah ke dalam fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy yang bersesuaian. Hasil penghitungan akan disimpan ke dalam tabel Fuzzy_Tahani, dalam field yang sesuai.

Saat administrator membuat suatu himpunan fuzzy baru, maka administrator harus menetapkan nama himpunan fuzzy untuk ditampilkan kepada user dan untuk nama field dalam tabel Fuzzy_Tahani. Selain itu administrator juga harus menetapkan fungsi keanggotaan, nilai-nilai batas untuk fungsi keanggotaan tersebut dan variabel fuzzy-nya. Variabel fuzzy di sini adalah nama atribut fuzzy dari iklan rumah. Semua data-data ini akan disimpan dalam tabel Kamus_Tahani. Setelah disimpan, sistem akan melakukan penghitungan nilai keanggotaan dari atribut fuzzy iklan yang berhubungan dengan himpunan fuzzy yang baru dibentuk. Hasil penghitungan akan disimpan dalam tabel Fuzzy_Tahani.

Nilai keanggotaan yang disimpan dalam tabel Fuzzy_Tahani inilah yang selanjutnya akan dipakai untuk identifikasi record – record terhadap batas – batas fuzzy query.

2.3 Identifikasi Record

Untuk mengidentifikasi record-record mana saja yang sesuai dengan batasan-batasan “where” maka yang harus dilakukan adalah mencari nilai kecocokan dari setiap data record terhadap batasan-batasan “where” yang diberikan, untuk itu digunakan fungsi pencocokan $\gamma: Q \times X \rightarrow [0, 1]$. Fungsi pencocokan (γ), dirumuskan berdasarkan 3 langkah berikut:

- **Langkah 1** – Jika suatu batas dari parameter “where” merupakan pre dikat fuzzy $A_i = “t”$. Maka fungsi pencocokan digambarkan sebagai berikut:

$$\gamma(q, x_j) = \mu_t(u)$$

γ	: fungsi pencocokan
q	: batas dalam query
x	: record dalam table
t	: istilah linguistik himpunan fuzzy dari suatu variabel fuzzy(A_i)

Nilai fungsi pencocokan suatu record terhadap suatu predikat fuzzy $A_i = “t”$ merupakan nilai keanggotaan dari nilai atribut A_i pada record yang bersangkutan.

- **Langkah 2** – Jika p dan q merupakan dua buah batas yang dihubungkan dengan menggunakan suatu penghubung logika dan x adalah record pada relasi X , maka:

$$\gamma(p \text{ AND } q, x) = \min(\gamma(p, x), \gamma(q, x))$$

$$\gamma(p \text{ OR } q, x) = \max(\gamma(p, x), \gamma(q, x))$$

$$\gamma(\sim q, x) = 1 - \gamma(q, x)$$

p, q	: batas dalam query
--------	---------------------

Dari ketiga rumus di atas didapat bahwa jika penghubung logika adalah AND, maka nilai fungsi pencocokan gabungan (AND) merupakan nilai yang paling kecil dari nilai fungsi pencocokan batas p dan nilai fungsi pencocokan batas q terhadap record yang sama. Tetapi jika penghubung logika adalah OR, maka nilai fungsi pencocokan gabungan (OR) merupakan nilai yang paling besar dari nilai fungsi pencocokan batas p dan nilai fungsi pencocokan batas q terhadap record yang sama. Jika suatu batas (q) mengandung negasi (NOT), maka nilai fungsi pencocokan untuk negasi (NOT) merupakan pengurangan dari angka 1 (yang berarti benar – benar cocok) dengan nilai fungsi pencocokan batas (q) terhadap record tersebut.

- **Langkah 3** – Jika parameter “where” adalah gabungan dari banyak batasan, maka $\gamma(q, x)$ diperoleh dengan perhitungan yang didasarkan pada perulangan langkah 1 - langkah 2.

Setelah didapat nilai pencocokan untuk semua record iklan rumah, maka akan diambil iklan – iklan rumah yang memiliki nilai pencocokan lebih besar dari 0 (nol) dan yang memiliki nilai atribut non-fuzzy sesuai dengan batas – batas query yang non-fuzzy.

2.4 Uji Coba

Pada bagian ini akan dilakukan uji coba pencarian iklan rumah dengan menggunakan model tahani. Uji coba dilakukan dengan melakukan pemilihan terhadap beberapa inputan fuzzy dan non-fuzzy yang sudah disediakan. Misalkan dilakukan pencarian iklan rumah dengan memberikan pilihan sebagai berikut:

Type : Rumah
Daerah : Surabaya Selatan
Jenis : Jual
Harga : Mahal
Luas tanah : Kecil
Luas bangun : Sedang
Kamar tidur : Sedang
Kamar mandi : Sedang

Dari inputan fuzzy dan non-fuzzy di atas didapat hasil seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Table 1. Hasil pencarian iklan rumah dengan model Tahani

Iklan	Rekomendasi
Djl rumah Puri Jambangan Baru-Ketintang-Surabaya Lt.180 m2, Lb. 220 m2, Timur, 4KT, 3KM, PDAM, TELP, belum pernah ditempati, Rp. 1.000.000.000 ERA CENTRAL-TINI 5461777	0,46667
CENTRAL PARK, A YANI G Lt. 10x21,7; Lb. 250, TENGGA, 3+1KT, 2+1KM,	0,22000

1 Dpr, 1Gdg, Grs+Cp, 2200W, PDAM, 1Telp, rmh baru, Lt. Granit Tile, Siap Huni, HGB ... Rp. 900 JT (nego) ANDRI 0856 3002 989 / 7016 7025	
Jemursari selatan XII/19 Lt.225 m2, Lb.250 m2, 4KT, 3KM, gress, minimalis, HGB ... Rp.1.050.000.000 dyan maharani 0811312816 - 70448851	0,16667
Djl rumah Durian VI/P17-Surabaya Lt.240 m2, Lb.210 m2, 4KT, 4KM, Rp. 275.000.000 herman - 0811375985	0,06667

Dari table 1 dapat dilihat bahwa ada 4 iklan rumah yang memenuhi kriteria-kriteria rumah yang diberikan (nilai rekomendasi bukan 0). Iklan rumah dengan nilai rekomendasi paling besar (lebih sesuai dengan kriteria yang diberikan), akan ditempatkan di posisi paling atas. Sedangkan iklan rumah dengan nilai rekomendasi paling kecil (kurang sesuai dengan kriteria yang diberikan), akan ditempatkan di posisi paling bawah.

3. MODEL UMANO-FUKAMI

Model Umano-Fukami menggunakan possibility distribusi untuk menyajikan data yang bersifat tepat dan tidak tepat dan menggunakan operasi-operasi relasi aljabar untuk memproses query. Pada web pencarian iklan rumah ini, model umano-fukami akan diterapkan pada sejumlah iklan rumah yang memiliki data yang tepat dan tidak tepat dengan query yang bersifat tepat dan tidak tepat (menggunakan istilah linguistik).

3.1 Tabel Database

Untuk mendukung fuzzy database model umano-fukami juga diperlukan beberapa field tambahan pada table yang menyimpan data iklan rumah dan beberapa tabel tambahan. Field tambahan digunakan untuk menyimpan data iklan rumah yang bersifat tepat dan tidak tepat dan type datanya. Sedangkan tabel tambahan digunakan untuk menyimpan atribut-atribut fuzzy iklan rumah, data sejumlah himpunan fuzzy yang dibentuk oleh administrator dan untuk menyimpan nilai keanggotaan yang terbentuk. Berikut akan dijelaskan beberapa tabel tambahan yang diperlukan dalam web pencarian iklan rumah ini:

1. Tabel Kolom_Fuzzy

Tabel ini digunakan untuk menyimpan nama sejumlah atribut fuzzy iklan rumah. Tabel ini memiliki beberapa field sebagai berikut:

- Nama_Kolom
Menyimpan nama atribut fuzzy iklan rumah.
- Kode_Kolom

Menyimpan kode atribut fuzzy iklan rumah.
Kode berupa angka, mulai dari 0.

2. Tabel Kamus_Umano

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data sejumlah himpunan fuzzy yang dibentuk oleh administrator. Tabel ini memiliki beberapa field sebagai berikut:

- Kode_Kolom
Menyimpan kode atribut fuzzy iklan rumah.
- Nama_Batas
Menyimpan nama himpunan fuzzy dan akan dijadikan nama field pada tabel Fuzzy_Umano.
- Utk_User
Menyimpan nama himpunan fuzzy yang akan ditampilkan pada interface user.
- Nama_Var
Menyimpan nama label fuzzy / atribut fuzzy iklan rumah.
- Kode_Batas
Menyimpan kode untuk setiap himpunan fuzzy.
- Kode_Rumus
Menyimpan kode rumus himpunan fuzzy atomic yang digunakan.
- Nilai_a, Nilai_b, Nilai_c dan Nilai_d
Menyimpan nilai batas untuk rumus himpunan fuzzy atomic.

3. Tabel Fuzzy_Umano

Tabel ini digunakan untuk menyimpan nilai keanggotaan yang terbentuk. Tabel ini memiliki beberapa field sebagai berikut:

- No_Iklan
Menyimpan no urut iklan rumah.
- Hasil_Query
Menyimpan nilai pencocokan iklan rumah terhadap query yang diberikan oleh user.
- [Nama_Batas]
Menyimpan nilai keanggotaan dari nilai data label / atribut fuzzy iklan rumah terhadap fungsi keanggotaan himpunan fuzzy.

3.2 Pemeliharaan Data

Seerti yang sudah dijelaskan pada subbab sebelumnya (subbab 3.1), ada sebuah field tambahan pada tabel yang menyimpan data iklan rumah, yang digunakan untuk menyimpan type data. Berikut ini adalah beberapa type data yang digunakan pada model umano-fukami, yaitu:

1. Variabel linguistic (contoh: harga = murah, disajikan dengan menggunakan distribusi possibility, 1/murah)
2. Angka / crisp (contoh: kamar mandi = 2, disajikan dengan menggunakan distribusi possibility, 1/2)
3. INTERVAL [A,B]
Nilai A selalu lebih kecil dari nilai B.
4. APROX(d)
Nilai d adalah nilai jarak.

5. FUZZY

Type / bentuk data berupa fungsi keanggotaan.

6. Menggunakan distribusi possibility "UNKNOWN".

$$\pi_{A(x)}(u) = 1 \quad \forall u \in U$$

7. Menggunakan distribusi possibility "UNDEFINED".

$$\pi_{A(x)}(u) = 0 \quad \forall u \in U$$

8. Menggunakan distribusi possibility "NULL".

$$\text{Null} = \{1/\text{UNDEFINED}, 1/\text{UNKNOWN}\}$$

3.3 Identifikasi Record

Untuk memproses query yang bersifat tidak tepat terhadap tabel yang datanya disajikan dengan menggunakan distribusi possibility, model Umano-Fukami menggunakan operasi-operasi relasi aljabar. Karena nilai tingkat keanggotaan relasi fuzzy pada model Umano-Fukami disajikan menggunakan distribusi possibility, maka rumus maksimum minimum dan pengurangan dirumuskan sebagai berikut:

- Maksimum

$$\prod_{A(x)} \vee \prod_{A(y)} = \{ \pi_{A(x)}(u_1) \wedge \pi_{A(y)}(u_2) / u_1 \vee u_2 : u_1 \in [0, 1] \text{ dan } u_2 \in [0, 1] \}_p$$

- Minimum

$$\prod_{A(x)} \wedge \prod_{A(y)} = \{ \pi_{A(x)}(u_1) \wedge \pi_{A(y)}(u_2) / u_1 \wedge u_2 : u_1 \in [0, 1] \text{ dan } u_2 \in [0, 1] \}_p$$

- Pengurangan

$$\prod_{A(x)} - \prod_{A(y)} = \{ \pi_{A(x)}(u_1) \wedge \pi_{A(y)}(u_2) / u_1 - u_2 : u_1 \in [0, 1] \text{ dan } u_2 \in [0, 1] \}_p$$

$\prod_{A(x)}, \prod_{A(y)}$: distribusi possibility
 $\pi_{A(x)}, \pi_{A(y)}$: nilai tingkat keanggotaan
 u : nilai semesta pembicaraan

Langkah fungsi pencocokan pada model Umano-Fukami sama seperti langkah fungsi pencocokan pada model tahani. Tetapi fungsi / rumus OR dan AND berbeda (seperti yang sudah dijelaskan di atas), karena data iklan rumah pada model umano-fukami disajikan dalam bentuk distribusi possibility. Setelah didapat nilai pencocokan untuk semua record iklan rumah, maka akan diambil iklan – iklan rumah yang memiliki nilai pencocokan (dalam bentuk distribusi possibility) bukan $\{1/0\}_p$ dan yang memiliki nilai atribut non-fuzzy sesuai dengan batas-batas query yang non-fuzzy.

3.4 Uji Coba

Pada bagian ini akan dilakukan uji coba pencarian iklan rumah dengan menggunakan model umano-fukami. Uji coba dilakukan dengan melakukan pemilihan terhadap beberapa inputan fuzzy dan non-fuzzy yang sudah disediakan. Misalkan dilakukan pencarian iklan rumah

menggunakan model umano-fukami dengan memberikan pilihan sebagai berikut:

Type : Rumah
 Daerah : Surabaya Pusat
 Jenis : Jual
 Harga : Murah
 Luas tanah : Kecil
 Luas bangun : Kecil
 Kamar tidur : Sedikit
 Kamar mandi : Sedikit
 Dari inputan fuzzy dan non-fuzzy di atas didapat hasil seperti ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pencarian iklan rumah dengan model Umano-Fukami

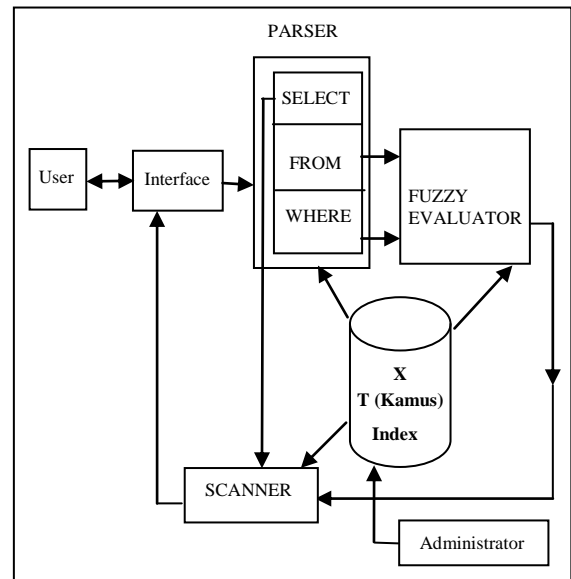
Iklan	Rekomendasi
EraTjandraEast 5610889/0817399777 Bromo-(23,5x25,8) B375 HM, Strgs, u/Ush. Comal T543/B395 HM-Strgs-Dkt R.Darmo!	$\{0,8/0\}_p$
J Cpt Jl Hamzah Fansuri SHM Tkt Strgs Bbs Bnjr Blkng BCA Diponegoro H : 081332263789	$\{0/0,19; 0,4/0,12; 0,8/0,06; 1/0\}_p$
Jual Tanah+Rumah L445 m2, letak strategis, TghKota Jl.Kedung Klinter 7/39- 08155050544	$\{0,8/0\}_p$
SriWijaya 551/300m2; Teuku Umar450/700m2; Mawar 1200/ 800m2; DINOYO 815/2000m2; KARTINI 500/700 m2; MAJAPAHIT 336/350m2; Kartini 267/200m2; Untung Surapati 400/300m2 R.White B.Mas 5653333-085730000747 IVAN	$\{0,5/0\}_p$
Kinibalu-Kranggan-Tidar- Kutai=StrgsRWhite HR 7313200/77626658/08123029348	$\{0/0,19; 0,4/0,12; 0,8/0,06; 1/0\}_p$
ERAGalaxy 70994920/0818301920/7385555 Gembong Tebasan, Jl Raya Strgs Cck U/Ush	$\{0/0,19; 0,4/0,12; 0,8/0,06; 1/0\}_p$
Ray WhiteCBD 5662233 / 70745400 / 91055400 / 081931004000 MiaThamrinSambasKomerling	$\{0/0,19; 0,4/0,12; 0,8/0,06; 1/0\}_p$
Ketabang Kali 532/850 & Dkh Kupang XV – 685/500 + usaha 70997245 EraJatim 5319192	$\{0,5/0\}_p$

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa ada 9 iklan rumah yang memenuhi kriteria-kriteria rumah yang diberikan (nilai rekomendasi bukan $\{1/0\}_p$). Pada model umano-fukami, pengurutan iklan rumah berdasarkan nilai rekomendasi sulit untuk dilakukan, karena nilai rekomendasi pada model

umano-fukami ini bisa berupa distribusi possibility jamak.

4. ARSITEKTUR

Sistem yang dibuat memiliki fungsi untuk memproses query yang bersifat tidak tepat terhadap database yang memiliki data – data yang bersifat tepat maupun yang bersifat tidak tepat. Input sistem dibagi menjadi 2, yaitu input fuzzy dan input non-fuzzy. Input non-fuzzy meliputi status, jenis rumah dan daerah rumah. Input fuzzy meliputi luas tanah, luas bangunan, jumlah kamar tidur, jumlah kamar mandi dan harga. Output sistem adalah daftar iklan-iklan rumah yang memenuhi kriteria yang diinginkan oleh user dan nilai rekomendasinya. Antara input dan output terdapat beberapa proses yang perlu dilakukan.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Data iklan rumah dan data batas himpunan fuzzy disimpan ke dalam database oleh administrator. User memberikan inputan kepada sistem melalui interface. Dari inputan – inputan user yang diterima oleh sistem akan dibentuk suatu query dan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu select, from dan where. Parameter dari bagian select akan langsung diberikan kepada SCANNER, sedangkan parameter dari bagian from dan where akan diberikan kepada FUZZY EVALUATOR untuk dievaluasi. Hasil dari evaluasi adalah berupa index dari record-record yang memenuhi parameter-parameter bagian from dan where dari query. Kemudian hasil ini akan diberikan kepada bagian SCANNER. SCANNER akan mengambilkan data sesuai dengan parameter select dari sejumlah record yang memiliki index sesuai dengan index record dari FUZZY EVALUATOR. Hasil SCANNER berupa iklan rumah dan nilai rekomendasinya akan diberikan kepada user melalui interface.

5. KESIMPULAN

Logika fuzzy setidaknya bermanfaat dalam memperluas database pada 2 hal, yaitu: penanganan query yang melibatkan nilai-nilai linguistik fuzzy dan penanganan data internal dari database itu sendiri yang tidak selalu tepat. Ketidaktepatan ini mungkin adalah ketidaktahuan apakah data yang dimiliki itu benar atau tidak, mungkin data yang dimiliki tidak cukup spesifik, mungkin juga data yang dimiliki tidak konsisten atau bersifat ambigu (memiliki 2 pengertian atau lebih yang tidak mungkin benar semuanya pada saat yang sama).

Fokus utama model Tahani adalah pada penanganan query yang tidak tepat terhadap database yang tepat / non-fuzzy. Oleh karena itu, model Tahani bertujuan untuk membuat query menjadi lebih fleksibel. Sedangkan model Umano-Fukami, selain menangani query yang tidak tepat, juga mampu menangani data yang tidak tepat. Untuk itu cara kerja model Umano-Fukami lebih kompleks daripada model Tahani.

Berbeda dengan model Tahani yang menangani query yang tidak tepat dengan menggunakan fungsi keanggotaan. Model Umano-Fukami menangani query yang tidak tepat dengan menggunakan relasi aljabar. Distribusi possibility sangat berperan dalam model Umano-Fukami. Distribusi possibility digunakan oleh model Umano-Fukami untuk menyajikan data yang bersifat tidak tepat.

Prinsipnya kedua model fuzzy database dapat diterapkan pada berbagai kasus, selama pengguna dapat memahami fungsi-fungsi keanggotaan, menentukan nilai batas – batas dalam himpunan fuzzy dan memahami distribusi possibility.

6. PUSTAKA

- J. M. Medina, M. A. Vila, J. M. Cubero, O. Pons, *Fuzzy Knowledge Representation in Relational Databases*.
- John Yen, Reza Langari, 1998, *Fuzzy Logic: Intelligence, Control, and Information*, New Jersey.
- Jose Galindo, Angelica Urrutia dan Mario Piattini, 2006, *Fuzzy Database Modeling, Design and Implementation*.
- Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari., 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta.
- Motohide Umano, Satoru Fukami, 1994, *Fuzzy Relational Algebra for Possibility-Distribution-Fuzzy-Relational Model of Fuzzy Data*.
- Valiollah Tahani, 1976, *A conceptual framework for fuzzy query processing—A step toward very intelligent database systems*.

RIWAYAT PENULIS

Gunawan, lahir di Gombong, Jawa Tengah pada 3 April 1967. Penulis menamatkan pendidikan di Sekolah Tinggi Teknik Surabaya dalam bidang Manajemen Informatika (D3) pada 1988, Teknik Informatika (S1) pada 1991, dan Teknologi Informasi (S2) pada 2006. Saat ini bekerja sebagai dosen di Sekolah Tinggi Teknik Surabaya. Penulis adalah Wakil Ketua Aptikom Wilayah VII (Jawa Timur).

Ailen Widjaja, lahir di Surabaya pada 8 November 1986. Penulis menamatkan pendidikan S1 di Sekolah Tinggi Teknik Surabaya (STTS) dalam bidang Teknik Informatika pada 2008.