

## IMPLEMENTASI BASIS DATA FUZZY MODEL TAHANI PADA PENILAIAN KINERJA KARYAWAN

Diana

Dosen Universitas Bina Darma, (Contact : [diana@binadarma.ac.id](mailto:diana@binadarma.ac.id) )

**Abstract.** This research aims to implement the database system and operator models Tahani zadeh minimum value which takes logical AND operator on the performance appraisal. *This allows the database model search process linguistically, like Less, Enough, Good, Right Time, Rare and Often. Linguistic models that are used to apply the membership functions of fuzzy sets are represented by a linear model triangle model. System development method used is 1) the analysis of software requirements; 2) design; 3) creation of program code; and 4) testing. The results of this study are an employee performance appraisal software*

**Key word :** Database, tahani model, employee performance, linguistic

### 1. Pendahuluan

Perilaku yang nyata yang ditampilkan setiap orang sebagai prestasi kerja yang dihasilkan oleh karyawan sesuai dengan perannya dalam perusahaan [1]. Penilaian kinerja merupakan suatu proses evaluasi yang dilakukan secara periodik dan sistematis tentang prestasi kerja atau jabatan seseorang, termasuk potensi pengembangannya [2]. Tujuan penilaian kinerja karyawan antara lain sebagai dasar pemberian kompensasi, sebagai dasar untuk pergantian staff dan sebagai dasar untuk mengevaluasi sistem seleksi.

Untuk mempermudah proses penilaian kinerja karyawan dapat dimanfaatkan suatu program khusus untuk masalah ini, dimana sistem akan melibatkan basis data didalamnya. Basis data adalah kumpulan data yang disimpan dalam perangkat keras dan dimanipulasi menggunakan perangkat lunak, dimana data ini disimpan dalam tabel-tabel yang saling berhubungan satu sama lain. Penerapan sistem basis data ini dapat memungkinkan basis data yang ada dapat digunakan bersamaan oleh beberapa aplikasi sekaligus.

Basis data yang umumnya digunakan memiliki data yang lengkap dalam setiap tabelnya. Ketika membuat suatu query, maka query harus menggunakan data yang ada pada tabel dan kata kunci yang berlaku di SQL. Apabila data yang dimiliki kurang lengkap, mengandung ketidakpastian dan ambigu, maka penggunaan basis data biasa menjadi sulit digunakan [1].

Basis data *fuzzy* model Tahani mendeskripsikan suatu metode untuk melakukan pengolahan *query fuzzy* didasarkan pada manipulasi data. Disini konsep teori *fuzzy* lebih banyak digunakan untuk melakukan pengolahan *query*. Basis data yang diusulkan oleh Zadeh ini mengekspresikan ambiguitas data dengan cara memperluas model data, perluasan dilakukan dengan cara menggunakan relasi *fuzzy* berupa *grade* yang ditambahkan pada relasi standar [3]. Teori himpunan

*fuzzy* dapat mengatasi adanya ketidakpastian yang terdapat baik pada data-data yang diberikan maupun pada teknik pencarian terhadap sekumpulan data pada basis data. Konsep logika *fuzzy* yang relative mudah dan mengkomodasi adanya penggunaan bahasa sehari-hari semakin menambah daya guna aplikasi [4].

Banyak penelitian yang telah memanfaatkan basis data *fuzzy*, diantaranya [5] menghasilkan aplikasi basis data *fuzzy* untuk pemilihan handphone berbasis WEB untuk pemilihan handphone berdasarkan kriterianya tertentu. Aplikasi ini menghasilkan nama dan tipe handphone dengan derajat keanggotaan. Semakin besar derajat keanggotaan semakin besar nilai rekomendasinya. Dan [6] menyatakan bahwa *Fuzzy Database* model tahani dapat diterapkan dalam SIPRAKERIN, data hasil monitoring dapat dijadikan sebagai sumber data evaluasi kegiatan dan rekomendasi lokasi prakerin.

### 2. Metodologi

Pada penelitian ini dihasilkan sebuah aplikasi untuk mengoptimasi sistem penilaian kinerja yang telah ada dengan menerapkan sistem basis data *fuzzy*. Adapun langkah pengembangan sistem *waterfall* yang digunakan adalah [7] :

- 1) Analisis kebutuhan perangkat lunak. Tahap ini merupakan proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami sesuai seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.
- 2) Desain. Tahap ini merupakan proses yang fokus pada desain pembuatan perangkat lunak termasuk s perangkat lunak, representasi struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean.

- 3) Pembuatan kode program. Hasil tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap
- 4) Pengujian. Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah di uji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisis kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

**3. Pembahasan**

**1) Analisis Kebutuhan Sistem**

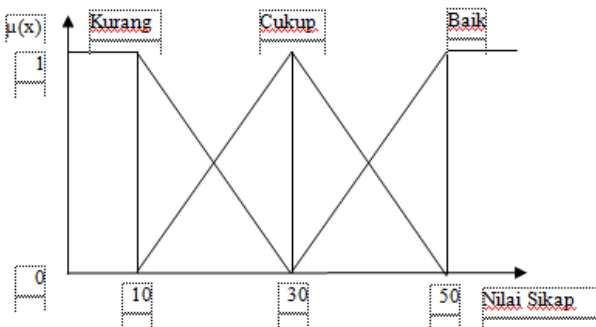
Variabel penilaian kerja yang digunakan adalah :

**Tabel 1. Variabel Penilaian Kinerja**

Variabel	Fungsi Keanggotaan Fuzzy
Sikap	Kurang, Cukup, Baik
Perilaku	Kurang, Cukup, Baik
Kehadiran	Kurang, Cukup, Baik
Keterlambatan	Sering, Jarang, Tepat Waktu

Definisi untuk variabel diatas : 1) Sikap adalah kesiapan seseorang untuk bertindak atau bereaksi dengan cara tertentu, kebanyakan sikap individu adalah hasil belajar sosial dari lingkungannya; 2) Perilaku adalah segenap manifestasi hayati individu dalam berinteraksi dengan lingkungan. Fungsi dan peran perilaku dalam organisasi sangatlah penting, agar tidak terjadi konflik dan kerancuan peran antara satu anggota dengan anggota lain. Fungsi ini diperjelas dengan adanya uraian tugas yang menunjukkan posisi seseorang dalam organisasi, termasuk batas-batas wewenang, kekuasaan, hak dan kewajiban.

Pada sistem berjalan saat ini data kinerja karyawan untuk variabel sikap dan variabel perilaku dikumpulkan melalui kuisioner, dimana ada penilaian dari atasan, teman sejawat dan dari konsumen. Kuisioner dibuat dengan skala 5, 4, 3, 2, 1.



**Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Nilai Sikap**

Total pernyataan untuk nilai sikap (ns) sebanyak 10 pernyataan sehingga nilai tertinggi yang mungkin diperoleh adalah 50 (saat semua jawaban = 5) dan nilai terendah adalah 10 (saat semua jawaban = 1). Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori kurang adalah :

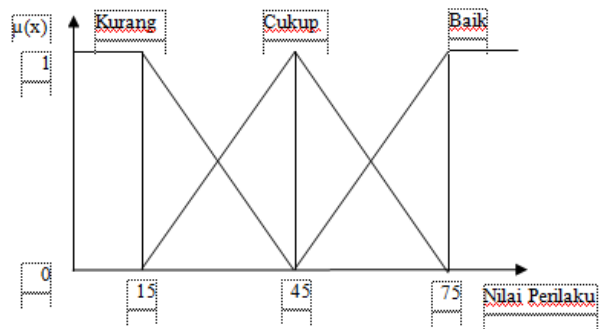
$$\mu(x)_{kurang} = \begin{cases} 0, & ns \geq 30 \\ \frac{30-ns}{30-10}, & 10 < ns < 30 \\ 1, & ns \leq 10 \end{cases} \dots\dots(1)$$

Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori cukup di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x)_{cukup} = \begin{cases} 0, & ns \leq 10 \text{ atau } ns \geq 50 \\ \frac{ns-10}{30-10}, & 10 < ns < 30 \\ \frac{50-ns}{50-30}, & 30 < ns < 50 \\ 1, & ns = 30 \end{cases} \dots\dots(2)$$

Dan nilai fungsi keanggotaan untuk kategori baik dihitung dengan rumus :

$$\mu(x)_{baik} = \begin{cases} 0, & ns \leq 30 \\ \frac{ns-30}{50-30}, & 30 < ns < 50 \\ 1, & ns \geq 50 \end{cases} \dots\dots(3)$$



**Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Nilai Perilaku**

Total pernyataan untuk nilai perilaku (np) sebanyak 15 pernyataan sehingga nilai tertinggi yang mungkin diperoleh adalah 75 (saat semua jawaban = 5) dan nilai terendah adalah 15 (saat semua jawaban = 1). Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori kurang adalah :

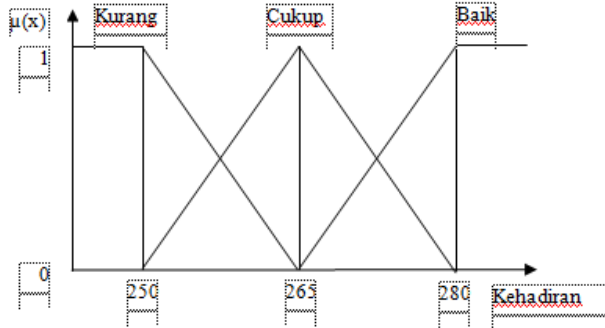
$$\mu(x)_{kurang} = \begin{cases} 0, & np \geq 45 \\ \frac{45-np}{45-15}, & 15 < np < 45 \\ 1, & np \leq 15 \end{cases} \dots\dots(4)$$

Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori cukup di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x)_{cukup} = \begin{cases} 0, & np \leq 15 \text{ atau } np \geq 75 \\ \frac{np-15}{45-15}, & 15 < np < 45 \\ \frac{75-np}{75-45}, & 45 < np < 75 \\ 1, & np = 45 \end{cases} \dots\dots(5)$$

Dan nilai fungsi keanggotaan untuk kategori baik dihitung dengan rumus :

$$\mu(x)_{baik} = \begin{cases} 0, & np \leq 45 \\ \frac{np - 45}{75 - 45}, & 45 < np < 75 \\ 1, & np \geq 75 \end{cases} \dots\dots(6)$$



**Gambar 3.** Fungsi Keanggotaan Nilai Kehadiran  
 Nilai kehadiran (nk) maksimal adalah 280 hari pertahun, karena adanya libur, nilai minimal yang diinginkan adalah 250.

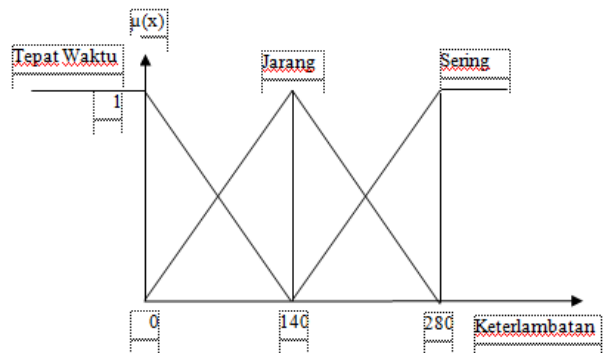
$$\mu(x)_{kurang} = \begin{cases} 0, & nk \geq 265 \\ \frac{265 - nk}{265 - 250}, & 250 < nk < 265 \\ 1, & nk \leq 250 \end{cases} \dots\dots(7)$$

Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori cukup di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x)_{cukup} = \begin{cases} 0, & nk \leq 250 \text{ atau } nk \geq 280 \\ \frac{n - 250}{265 - 250}, & 250 < nk < 265 \\ \frac{280 - nk}{280 - 265}, & 265 < nk < 280 \\ 1, & nk = 45 \end{cases} \dots\dots(8)$$

Dan nilai fungsi keanggotaan untuk kategori baik dihitung dengan rumus :

$$\mu(x)_{baik} = \begin{cases} 0, & nk \leq 265 \\ \frac{nk - 265}{280 - 265}, & 265 < nk < 280 \\ 1, & nk \geq 280 \end{cases} \dots\dots(9)$$



**Gambar 4.** Fungsi Keanggotaan Nilai Keterlambatan

Nilai maksimal keterlambatan (kt) adalah 280 jam (dengan toleransi keterlambatan maksimal 1 jam per hari) dan nilai minimalnya adalah 0. Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori tepat waktu adalah :

$$\mu(x)_{tepatwaktu} = \begin{cases} 0, & kt \geq 140 \\ \frac{140 - kt}{140 - 0}, & 0 < kt < 140 \\ 1, & kt \leq 0 \end{cases} \dots\dots(10)$$

Nilai fungsi keanggotaan untuk kategori jarang di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x)_{jarang} = \begin{cases} 0, & kt \leq 0 \text{ atau } kt \geq 280 \\ \frac{kt - 0}{140 - 0}, & 0 < kt < 140 \\ \frac{280 - kt}{280 - 140}, & 140 < kt < 280 \\ 1, & kt = 140 \end{cases} \dots\dots(11)$$

Dan nilai fungsi keanggotaan untuk kategori sering dihitung dengan rumus :

$$\mu(x)_{sering} = \begin{cases} 0, & kt \leq 140 \\ \frac{kt - 140}{280 - 140}, & 140 < kt < 280 \\ 1, & kt \geq 280 \end{cases} \dots\dots(12)$$

Ada 3 operator Zadeh yang dapat digunakan untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy. Untuk merepresentasikan nilai fungsi keanggotaan digunakan  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dari ketiga operator yang ada.

- a) Operator AND  
 Operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan, dinotasikan :  
 $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]) \dots\dots\dots(13)$

- b) Operator OR  
 Sedangkan untuk hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan, dinotasikan :  
 $\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[x]) \dots\dots\dots(14)$

- c) Operator NOT  
 Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.  
 $\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A(x) \dots\dots\dots(15)$

Alternatif yang direkomendasikan adalah alternatif yang memiliki nilai tingkat kesesuaian dengan kriteria pilihan diatas angka 0 (nol) sampai dengan angka 1 (satu).

Berikut adalah data karyawan yang akan dinilai kinerjanya :

Aidil Syah	04550	45	65	270	23
Sopran	156101	36	69	273	22
Malik Abdi	14699	50	66	260	0

**Tabel 2.** Data Kinerja Karyawan

Nama	NIP	NS	NP	NK	KT
Yulianti	01222	45	43	276	20
Riko	01227	42	47	266	15
Rina Apri	02719	49	59	270	12
Maria	99411	31	65	275	12
Tifani	98310	42	70	275	60
Rosa Lina	05377	39	66	255	47
Siti Asmah	06797	48	70	265	10
Andina	03423	39	75	267	4

Berdasarkan data kinerja karyawan diatas dihitung fungsi keanggotaan untuk masing-masing variabel .

**Tabel 3.** Nilai Fungsi Keanggotaan Fuzzy Untuk Masing-Masing Variabel Kinerja

Nama Karyawan	Nilai Sikap			Nilai Perilaku			Nilai Kehadiran			Keterlambatan		
	K	C	B	K	C	B	K	C	B	Sering	Jarang	Tepat Waktu
Yulianti	0.00	0.25	0.75	0.07	0.93	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.86
Riko	0.00	0.40	0.60	0.00	0.93	0.07	0.00	0.93	0.07	0.00	0.11	0.89
Rina Apri	0.00	0.05	0.95	0.00	0.53	0.47	0.00	0.67	0.33	0.04	0.96	0.00
Maria	0.00	0.95	0.05	0.00	0.33	0.67	0.00	0.33	0.67	0.00	0.09	0.91
Tifani	0.00	0.40	0.60	0.00	0.17	0.83	0.00	0.33	0.67	0.00	0.43	0.57
Rosa Lina	0.00	0.55	0.45	0.00	0.30	0.70	0.00	0.60	0.40	0.00	0.34	0.66
Siti Asmah	0.00	0.10	0.90	0.00	0.17	0.83	0.00	1.00	0.00	0.03	0.97	0.00
Andina	0.00	0.55	0.45	0.00	0.00	1.00	0.00	0.87	0.13	0.00	0.03	0.97
Aidil Syah	0.00	0.25	0.75	0.00	0.33	0.67	0.00	0.67	0.33	0.00	0.16	0.84
Sopran	0.00	0.70	0.30	0.00	0.20	0.80	0.67	0.33	0.00	0.00	0.16	0.84
Malik Abdi	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30	0.70	0.33	0.67	0.00	0.00	0.00	1.00

Berdasarkan pada perhitungan diatas maka kebutuhan fungsional pada sistem ini adalah

- Menu masukan data karyawan untuk memasukkan data pribadi karyawan.
- Menu masukan penilaian untuk memasukkan nilai kinerja masing-masing karyawan sesuai dengan hasil kerjanya setiap periode penilaian. Berdasarkan pada data penilaian maka dihitung fungsi keanggotaan untuk masing-masing variabel kinerja.

Sehingga diperlukan 3 buah tabel data yakni : tabel data karyawan, tabel data penilaian dan tabel fungsi keanggotaan.

## 2) Desain

Struktur tabel basis data pada penelitian ini terdiri dari 4 tabel yang saling berelasi satu sama lain.

**Tabel 4.** Data Karyawan

Field	Type	Keterangan
NIP	Varchar(6)	Kunci Primer
Nama	Varchar(10)	-
TahunMasuk	Varchar(4)	-
Pendidikan	Varchar(4)	-

Keahlian	Varchar(10)	-
Bagian	Varchar(10)	-

abel data karyawan ini berguna untuk menyimpan data yang berhubungan dengan data pribadi karyawan.

**Tabel 5.** Penilaian

Field	Type	Keterangan
KdPenilaian	Varchar(10)	Kunci Primer
NIP	Varchar(6)	Kunci tamu
Tanggalnilai	Date	-
Semester	Varchar(6)	-
Tahun	Varchar(4)	-
NilaiNS	Integer	-
NilaiNP	Integer	-
NilaiNK	Integer	-
NilaiKT	Integer	-

Tabel ini berguna untuk menyimpan data yang berhubungan dengan penilaian karyawan yang terdiri dari nilai sikap (ns), nilai perilaku (np), nilai kehadiran (nk) dan nilai keterlambatan (kt).

**Tabel 6. Fungsi Keanggotaan**

Field	Type	Keterangan
KdPenilaian	Varchar(10)	Kunci Primer
NIP	Varchar(6)	Kunci Primer
NSKurang	Double	-
NSCukup	Double	-
NSBaik	Double	-
NPKurang	Double	-
NPCukup	Double	-
NPBaik	Double	-
NKKurang	Double	--
NKCukup	Double	-
NKBaik	Double	-
KTTepatWaktu	Double	-
KTJarang	Double	-
KTsering	Double	-

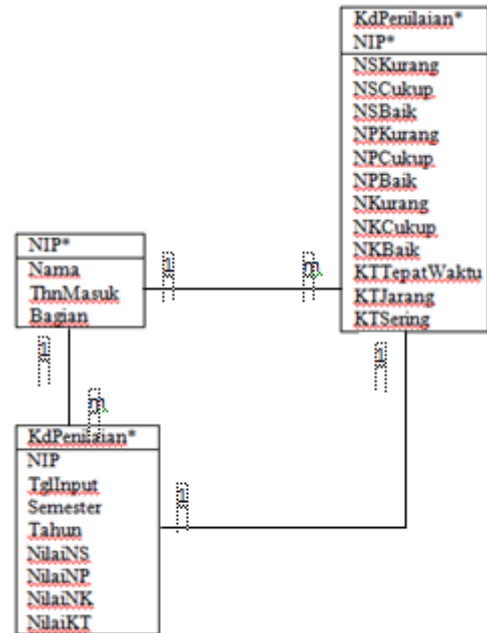
Tabel fungsi keanggotaan berguna untuk menyimpan nilai fungsi keanggotaan untuk masing-masing variabel penilaian. Nilai fungsi keanggotaan ini dicari berdasarkan rumus persamaan (1) sampai (12).

**Tabel 7. Hak Akses**

Field	Type	Keterangan
Username	Varchar(10)	Kunci Primer
Password	Varchar(10)	-

Tabel hak akses berguna untuk menyimpan data- data hak akses bagi pengguna sistem.

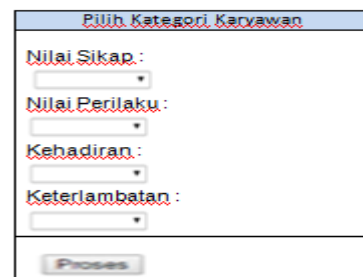
Dari keempat tabel diatas, ada 3 tabel yang saling berelasi satu sama lain yaitu tabel data karyawan, tabel penilaian dan tabel fungsi keanggotaan. Relasi antara tabel data karyawan dan tabel penilaian adalah *one to many* artinya setiap karyawan bisa mengalami beberapa kali penilaian yakni dijadwalkan 6 bulan sekali. Relasi antara data karyawan dan data fungsi keanggotaan adalah *one to many* artinya setiap karyawan memiliki banyak nilai fungsi keanggotaan. Relasi antara tabel penilaian dan tabel fungsi keanggotaan adalah *one to one* yang artinya setiap kode penilaian hanya memiliki satu nilai fungsi keanggotaan.



**Gambar 5. Relasi Tabel**

**3) Pembuatan Kode Program**

Sistem yang dibangun terdiri dari menu password, masukan data karyawan, menu penilaian kinerja. Pencarian pada basis data yang anda menggunakan menu pemilihan kategori karyawan.



**Gambar 6. Pemilihan Kategori Karyawan**

**4) Pengujian**

Pengujian 1:

Misalkan pengguna ingin mencari karyawan yang memiliki kinerja :

NS : Nilai Sikap BAIK

NP : Nilai Perilaku BAIK

NK : Nilai Kehadiran BAIK

KT : Keterlambatan TEPAT WAKTU

Untuk karyawan Yulianti :

$$\alpha_1 = \min \{0.75, 0.00, 0.00, 0.86\} = 0.00$$

HASIL PENCARIAN	
Nama	$\alpha_i$
Yulianti	0.00
Riko	0.07
Rina Apri	0.00
Maria	0.05
Tifani	0.57
Rosa Lina	0.40
Siti Asmah	0.00
Andina	0.13
Aidil Syah	0.33
Sopran	0.00
Malik Abdi	0.00

NS : Nilai Sikap BAIK  
 NP : Nilai Perilaku BAIK  
 NK : Nilai Kehadiran BAIK  
 KT : Keterlambatan TEPAT WAKTU

Gambar 7. Hasil Pengujian 1

Dari hasil pengujian diatas, karyawan yang memenuhi kriteria pengujian 1 adalah Tifani.

Pengujian 2 :

Misalkan pengguna ingin mencari karyawan yang memiliki kinerja :

NS : Nilai Sikap KURANG

NP : Nilai Perilaku BAIK

NK : Nilai Kehadiran CUKUP

KT : Keterlambatan KURANG

Untuk karyawan Yulianti :

$$\alpha_1 = \min \{0.75, 0.00, 0.00, 0.86\} = 0.00$$

HASIL PENCARIAN	
Nama	$\alpha_i$
Yulianti	0.00
Riko	0.07
Rina Apri	0.05
Maria	0.09
Tifani	0.17
Rosa Lina	0.30
Siti Asmah	0.00
Andina	0.00
Aidil Syah	0.16
Sopran	0.00
Malik Abdi	0.00

NS : Nilai Sikap CUKUP  
 NP : Nilai Perilaku CUKUP  
 NK : Nilai Kehadiran BAIK  
 KT : Keterlambatan JARANG

Gambar 8. Hasil Pengujian 2

Dari hasil pengujian diatas, karyawan yang memenuhi kriteria pengujian 2 adalah Rosalina.

Pengujian 3 :

Misalkan pengguna ingin mencari karyawan yang memiliki kinerja :

NS : Nilai Sikap BAIK

NP : Nilai Perilaku BAIK

NK : Nilai Kehadiran KURANG

KT : Keterlambatan TEPAT WAKTU

Untuk karyawan Yulianti :

$$\alpha_3 = \min \{0.75, 0.00, 1.00, 0.86\} = 0.00$$

HASIL PENCARIAN	
NAMA	$\alpha_i$
Yulianti	0.00
Riko	0.00
Rina Apri	0.00
Maria	0.00
Tifani	0.00
Rosa Lina	0.00
Siti Asmah	0.00
Andina	0.00
Aidil Syah	0.00
Sopran	0.30
Malik Abdi	0.33

NS : Nilai Sikap BAIK  
 NP : Nilai Perilaku BAIK  
 NK : Nilai Kehadiran KURANG  
 KT : Keterlambatan TEPAT WAKTU

Gambar 9. Hasil Pengujian 3

Dari hasil pengujian diatas, karyawan yang memenuhi kriteria pengujian 3 adalah Malik Abadi.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan :

- 1) Sistem yang dibangun menerapkan basis data model tahani dengan operator zadeh nilai minimal yang mengambil logika operator AND.
- 2) Proses pencarian pada sistem yang dibangun dapat dilakukan secara linguistik, yakni kurang, cukup, baik, sering, jarang dan tepat waktu.

#### Daftar Pustaka

[1] Veithzal. Rivai, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta : PT. Grafindo Persada, 2004.

[2] B. Wahyudi, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Bandung : Sulita, 2002.

[3] S. Kusumadewi, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.

[4] S. Kusumadewi, 2007, *Basis Data Fuzzy Untuk Pemilihan Bahan Pangan Berdasarkan Kandungan Nutrien*, Yogyakarta : Univeritas Islam Indonesia. (<https://cicie.files.wordpress.com/2008/06/sriti2007-sri-kusumadewi.pdf> )

[5] S. Uyun, "Aplikasi Basisdata Fuzzy Berbasis WEB Untuk Pemilihan Handphone," *Jurnal Ilmiah Kursor*, vol. 5, no.1, pp. 12-23, Januari 2009.

[6] A. Nurlayli, U. Pujiyanto, F. Alqodri, "Penerapan Fuzzy Model Tahani Untuk Rekomendasi Lokasi Prakerin (Studi Kasus : SMKN 12 Malang", in *Proc. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, pp.501-507, November 2-3, 2015.

[7] Rosa. A.S, M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung : Informatika, 2015.