

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENENTUAN PENERIMA BERAS MISKIN MENGGUNAKAN BASIS DATA FUZZY

Standy Oei

Jurusan Teknik Informatika Universitas Nusantara Manado  
Jl. Lengkong Wuaya Paal Dua, Manado, 95129 Telp (0431)-3670806  
e-mail : standy\_oei@nusantara.ac.id

## Abstrak

*Proses pembagian bantuan beras miskin bukanlah hal yg mudah. Ketepatan sasaran dalam pemberian beras miskin haruslah menjadi hal yang diperhatikan. Hal ini berguna untuk memperkuat ketahanan pangan rumah tangga terutama rumah tangga miskin.*

*Sistem yang dapat mendukung pemilihan rumah tangga miskin yang berhak mendapatkan bantuan beras miskin sangatlah diperlukan. Tulisan ini berfokus pada pada pembangunan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan rumah tangga miskin yang berhak menerima bantuan beras miskin dengan menggunakan basis data fuzzy. Sistem yang dibangun memiliki kemampuan untuk menyelesaikan data-data yang bersifat ambiguous. Dimana untuk menyelesaikan data-data yang bersifat ambiguous tersebut, dibutuhkan kemampuan penanganan query yang memiliki variabel-variabel linguistik.*

**Kata kunci** : sistem pendukung keputusan, beras miskin, basis data fuzzy

## 1. PENDAHULUAN

Penyaluran RASKIN (Beras untuk Rumah Tangga Miskin) sudah dimulai sejak 1998. Krisis moneter tahun 1998 merupakan awal pelaksanaan RASKIN yang bertujuan untuk memperkuat ketahanan pangan rumah tangga terutama rumah tangga miskin. Pada awalnya disebut program Operasi Pasar Khusus (OPK), kemudian diubah menjadi RASKIN mulai tahun 2002, RASKIN diperluas fungsinya tidak lagi menjadi program darurat (*social safety net*) melainkan sebagai bagian dari program perlindungan sosial masyarakat. Melalui sebuah kajian ilmiah, penamaan RASKIN menjadi nama program diharapkan akan menjadi lebih tepat sasaran dan mencapai tujuan RASKIN [1].

Penentuan kriteria penerima manfaat RASKIN seringkali menjadi persoalan yang rumit. Dinamika data kemiskinan memerlukan adanya kebijakan lokal melalui musyawarah Desa/Kelurahan. Musyawarah ini menjadi kekuatan utama program untuk memberikan keadilan bagi sesama rumah tangga miskin [1].

Peningkatan ketepatan sasaran juga terus ditingkatkan melalui pendampingan pola distribusi melalui kelompok masyarakat pada tahun 2009. Distribusi RASKIN dilakukan oleh kelompok masyarakat yang umumnya berbasis keagamaan maupun oleh kelompok masyarakat miskin penerima manfaat RASKIN [1].

Sistem penyaluran yang seperti ini, tidaklah cocok jika diaplikasikan terus menerus, dikarenakan tidak adanya suatu mekanisme penilaian yang jelas, yang mengontrol penyaluran secara tepat dan cepat. Oleh karena itu, dirasa penting untuk diadakannya suatu sistem pendukung keputusan yang nantinya mendukung proses penilaian dan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pihak-pihak tertentu.

Salah satu metode Sistem Pendukung Keputusan yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah di atas adalah dengan menggunakan basis data *fuzzy*. Dengan menggunakan basis data *fuzzy*, kita bisa menyelesaikan data-data yang bersifat *ambiguous*, dimana dibutuhkan kemampuan penanganan *query* yang memiliki variabel-variabel linguistik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Ada beragam definisi SPK, sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Dari berbagai definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan suatu metode atau alat yang mendukung sebuah keputusan. Kata mendukung memberikan arti yang lebih khusus, yaitu sistem tersebut bukan dirancang untuk menyelesaikan masalah namun hanya untuk mendukung sebuah keputusan. Dapat dikatakan bahwa untuk penyelesaian suatu masalah dengan dukungan sistem tersebut perlu adanya campur tangan dari pengambil keputusan. Seandainya sistem pendukung keputusan memberikan beberapa solusi penyelesaian masalah maka pengambil keputusanlah yang menentukan solusi yang akan diambil.

**Tabel 1** Berbagai definisi sistem pendukung keputusan

Sumber	Definisi
Turban, Aronson, dan Liang (2005)	SPK menggunakan sistem informasi yang berbasis komputer yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan [2].
Turban, Rainer, dan Potter (2006)	SPK adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggabungkan model dan data guna menyelesaikan masalah semiterstruktur dan beberapa masalah takterstruktur dengan keterlibatan pengguna secara luas [3].
O'Brien (2006)	SPK adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan informasi yang interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan [4].
McLeod dan Schell (2008)	SPK digunakan untuk mendeskripsikan sistem yang didesain untuk membantu manajer memecahkan masalah tertentu [5].

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah [2]:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi-terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi.
5. Peningkatan produktivitas.
6. Dukungan kualitas.
7. Berdaya saing.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

Keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari keterstrukturannya, bisa dibagi menjadi [6]:

1. Keputusan terstruktur (*structured decision*)

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Prosedur pengambilan keputusan sangatlah jelas. Keputusan tersebut terutama dilakukan pada manajemen tingkat bawah. Misalnya, keputusan pemesanan barang dan keputusan penagihan piutang.

2. Keputusan semiterstruktur (*structured decision*)

Keputusan semiterstruktur adalah keputusan yang memiliki dua sifat. Sebagian keputusan bisa ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Prosedur dalam pengambilan keputusan tersebut secara garis besar sudah ada, tetapi ada beberapa hal yang masih memerlukan kebijakan dari pengambil keputusan. Biasanya, keputusan semacam ini diambil oleh manajer *level* menengah dalam suatu organisasi. Contoh keputusan jenis ini adalah pengevaluasian kredit, penjadwalan produksi, dan pengendalian persediaan.

3. Keputusan tak terstruktur (*unstructured decision*)

Keputusan tak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Keputusan tersebut menuntut pengalaman dan berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan tersebut umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas. Contohnya adalah keputusan untuk pengembangan teknologi baru, keputusan untuk bergabung dengan perusahaan lain, dan perekrutan eksekutif.

**Logika Fuzzy**

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, "Ya atau Tidak", "Benar atau Salah", "Baik atau Buruk", dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua

nilai "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* dapat digunakan di berbagai bidang, seperti pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik) [7].

Untuk memahami logika *fuzzy*, sebelumnya perhatikan dahulu tentang konsep himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu [7]:

1. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperatur. Contoh lain misalnya MUDA, PAROBAYA, TUA mewakili variabel umur.
2. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya.

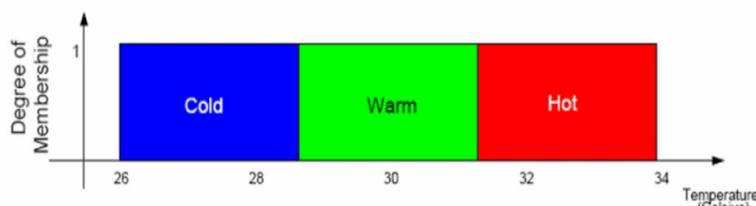
Di samping itu, ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika *fuzzy*, yaitu [7]:

1. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: penghasilan, temperatur, permintaan, umur, dan sebagainya.
2. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Variabel permintaan, terbagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*, yaitu NAIK dan TURUN.
3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Contoh: Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan:  $[0 +\infty]$ , Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur:  $[-10 90]$
4. Domain himpunan *fuzzy*, yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

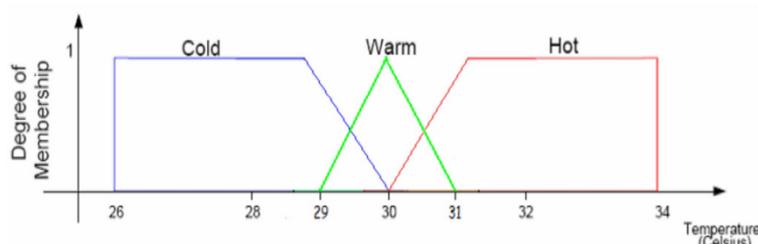
Fungsi keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel input yang berada dalam *interval* antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel  $x$  dilambangkan dengan simbol  $\mu(x)$ . *Rule-rule* menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat melakukan inferensi untuk menarik kesimpulan. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang sering digunakan, di antaranya adalah [7]:

1. Keanggotaan Kurva Linear
2. Keanggotaan Kurva Segitiga
3. Keanggotaan Kurva Trapesium
4. Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu
5. Keanggotaan Kurva-S (*Sigmoid*)
6. Keanggotaan Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Di dalam fungsi keanggotaan *fuzzy*, bisa terdapat lebih dari 2 himpunan *fuzzy*. Penggambaran derajat keanggotaan dengan cara klasik bisa dilihat pada Gambar 3. Sedangkan untuk penggambaran derajat keanggotaan dengan *fuzzy* bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Penggambaran fungsi keanggotaan dengan cara klasik



Gambar 4 Penggambaran fungsi keanggotaan dengan *fuzzy*

### 3. METODE PENELITIAN

Di dalam suatu keluarga, pastilah terdapat seorang kepala keluarga yang menjadi tulang punggung keluarga. Seorang kepala keluarga harus bisa menafkahi hidup dari anggota keluarganya. Dia bisa bekerja untuk mendapatkan penghasilan bagi keluarganya. Paling tidak, dia harus bisa memenuhi kebutuhan pokok keluarganya berupa beras. Jika belum mampu, dia bisa memohon bantuan beras miskin (RASKIN) dari pemerintah.

Seorang kepala keluarga dinilai layak menerima bantuan beras miskin dari pemerintah, jika dia memenuhi kriteria penilaian yang diajukan. Dan untuk kriteria yang menjadi penilaian adalah usia, jumlah penghasilan per bulan, dan jumlah anak. Sedangkan nilai dari kriteria itu sendiri, diatur oleh pemerintah sesuai dengan model yang diinginkan.

Tapi bagaimana caranya kita mengolah data-data yang bersifat *ambiguous* ?. Misalkan kriteria sebagai penerima beras miskin dari pemerintah adalah usianya TUA, penghasilannya per bulan SEDIKIT, dan jumlah anaknya BANYAK. Bagaimana bentuk *query*-nya ? Basis data konvensional tidak bisa menyelesaikan masalah ini. Sekali lagi, untuk menyelesaikan data-data yang bersifat *ambiguous* kita harus membuat suatu aplikasi yang dapat menangani *query* yang memiliki variabel-variabel linguistik [7]. Dimana salah satu solusi yang bisa digunakan untuk mengatasi data-data yang bersifat *ambiguous* adalah dengan menggunakan basis data *fuzzy*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

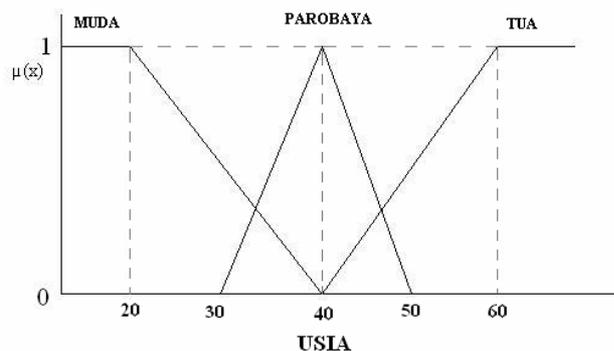
Penelitian yang dilakukan ini adalah merancang suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan penerima bantuan beras miskin (RASKIN) dari pemerintah. Di dalam penentuan kelayakan penerima beras miskin, akan digunakan pendekatan penyelesaian dengan menggunakan basis data *fuzzy*.

Tabel 2 akan memperlihatkan data simulasi calon penerima RASKIN.

**Tabel 2** Data simulasi calon penerima RASKIN

No.	Nama kepala keluarga	Usia	Penghasilan per bulan	Jumlah anak
01	Alex	30	1.000.000	2
02	Budi	25	3.000.000	1
03	Henry	40	5.000.000	3
04	Billy	60	750.000	5
05	Fandy	55	1.000.000	5

Misalkan kita mengkategorikan data USIA pada Tabel 2 ke dalam himpunan: MUDA, PAROBAYA, dan TUA (Gambar 5).



**Gambar 5** Fungsi keanggotaan untuk variabel USIA

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{MUDA}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 20 \\ \frac{40-x}{20}; & 20 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PAROBAYA}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x-30}{10}; & 30 \leq x \leq 40 \\ \frac{50-x}{10}; & 40 \leq x \leq 50 \end{cases}$$

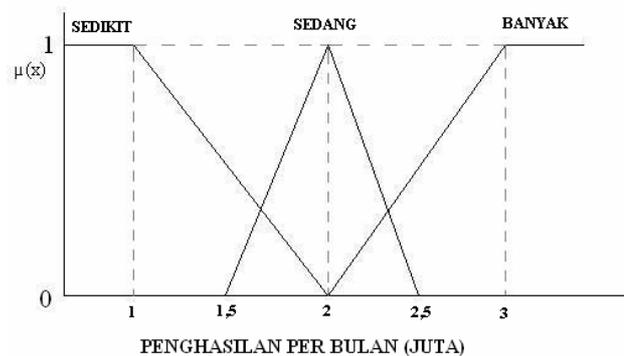
$$\mu_{\text{TUA}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{20}; & 40 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases}$$

Tabel 3 menunjukkan tabel calon penerima RASKIN berdasarkan USIA dengan derajat keanggotaannya pada setiap himpunan.

**Tabel 3** Data calon penerima RASKIN berdasarkan USIA

No.	Nama kepala keluarga	USIA	Derajat Keanggotaan ( $\mu[x]$ )		
			MUDA	PAROBAYA	TUA
01	Alex	30	0,5	0	0
02	Budi	25	0,75	0	0
03	Henry	40	0	1	0
04	Billy	60	0	0	1
05	Fandy	55	0	0	0,75

Misalkan kita mengkategorikan data PENGHASILAN PER BULAN pada Tabel 2 ke dalam himpunan: SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK (Gambar 6).



**Gambar 6** Fungsi keanggotaan untuk variabel PENGHASILAN PER BULAN

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{2-x}{1}; & 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{SEDANG}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1,5 \text{ atau } x \geq 2,5 \\ \frac{x-1,5}{0,5}; & 1,5 \leq x \leq 2 \\ \frac{2,5-x}{0,5}; & 2 \leq x \leq 2,5 \end{cases}$$

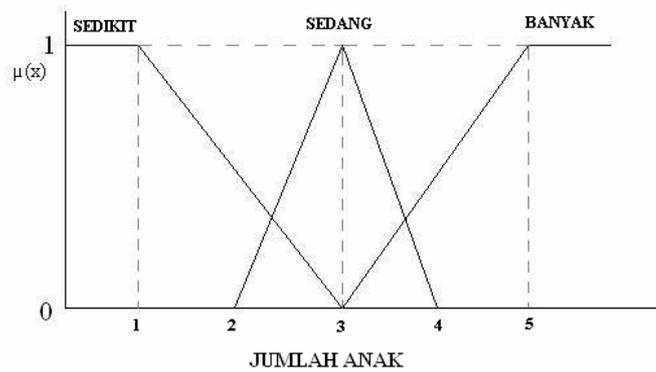
$$\mu_{\text{BANYAK}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{1}; & 2 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \geq 3 \end{cases}$$

Tabel 4 menunjukkan tabel calon penerima RASKIN berdasarkan PENGHASILAN PER BULAN dengan derajat keanggotaannya pada setiap himpunan.

**Tabel 4** Data calon penerima RASKIN berdasarkan PENGHASILAN PER BULAN

No.	Nama kepala keluarga	PENGHASILAN PER BULAN	Derajat Keanggotaan ( $\mu[x]$ )		
			SEDIKIT	SEDANG	BANYAK
01	Alex	1.000.000	1	0	0
02	Budi	3.000.000	0	0	1
03	Henry	5.000.000	0	0	1
04	Billy	750.000	1	0	0
05	Fandy	1.000.000	1	0	0

Misalkan kita mengkategorikan data JUMLAH ANAK pada Tabel 2 ke dalam himpunan: SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK (Gambar 7).



**Gambar 7** Fungsi keanggotaan untuk variabel JUMLAH ANAK

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{SEDIKIT}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}; & 1 < x < 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 4 \\ \frac{x-2}{1}; & 2 < x < 3 \\ \frac{4-x}{1}; & 3 < x < 4 \end{cases}$$

$$\mu_{BANYAK}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{2}; & 3 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

Tabel 5 menunjukkan tabel calon penerima RASKIN berdasarkan JUMLAH ANAK dengan derajat keanggotaannya pada setiap himpunan.

**Tabel 5** Data calon penerima RASKIN berdasarkan JUMLAH ANAK

No.	Nama kepala keluarga	JUMLAH ANAK	Derajat Keanggotaan ( $\mu[x]$ )		
			SEDIKIT	SEDANG	BANYAK
01	Alex	2	0,5	0	0
02	Budi	1	1	0	0
03	Henry	3	0	1	0
04	Billy	5	0	0	1
05	Fandy	5	0	0	1

Dari tabel-tabel data calon penerima RASKIN (berdasarkan USIA, PENGHASILAN PER BULAN, dan JUMLAH ANAK dengan derajat keanggotaannya pada setiap himpunan), kita bisa melakukan *query* yang memiliki variabel-variabel linguistik seperti berikut:

*Query 1:*

Siapa yang layak menerima bantuan RASKIN dari pemerintah jika kriteria penerima RASKIN adalah USIA-nya TUA, PENGHASILAN PER BULAN-nya SEDIKIT, dan JUMLAH ANAK-nya BANYAK ?

SELECT NAMA FROM CALONPENERIMA WHERE (Usia = "TUA") AND (Penghasilan = "SEDIKIT") AND (Anak = "BANYAK")

Tabel 6 menunjukkan hasil dari *query* 1, yaitu nama-nama kepala keluarga yang USIA-nya TUA, PENGHASILAN PER BULAN-nya SEDIKIT, dan JUMLAH ANAK-nya BANYAK.

**Tabel 6** Hasil *query* 1

No.	Nama kepala keluarga	Derajat Keanggotaan ( $\mu[x]$ )			
		Usia TUA	Penghasilan SEDIKIT	Anak BANYAK	Kriteria penerima RASKIN TUA & SEDIKIT & BANYAK
01	Alex	0	1	0	0
02	Budi	0	0	0	0
03	Henry	0	0	0	0
04	Billy	1	1	1	1
05	Fandy	0,75	1	1	0,75

Berdasarkan kriteria penerima RASKIN maka yang berhak menerima bantuan dari pemerintah adalah Billy dan Fandy.

*Query 2:*

Siapa yang layak menerima bantuan RASKIN dari pemerintah jika kriteria penerima RASKIN adalah USIA-nya MUDA, PENGHASILAN PER BULAN-nya SEDIKIT, dan JUMLAH ANAK-nya BANYAK ?

SELECT NAMA FROM CALONPENERIMA WHERE (Usia = "MUDA") AND (Penghasilan = "SEDIKIT") AND (Anak = "BANYAK")

Tabel 7 menunjukkan hasil dari *query* 2, yaitu nama-nama kepala keluarga yang USIA-nya MUDA, PENGHASILAN PER BULAN-nya SEDIKIT, dan JUMLAH ANAK-nya BANYAK.

**Tabel 7** Hasil *query* 2

No.	Nama kepala keluarga	Derajat Keanggotaan ( $\mu[x]$ )			
		Usia MUDA	Penghasilan SEDIKIT	Anak BANYAK	Kriteria penerima RASKIN MUDA & SEDIKIT & BANYAK
01	Alex	0,5	1	0	0
02	Budi	0,75	0	0	0
03	Henry	0	0	0	0
04	Billy	0	1	1	0
05	Fandy	0	1	1	0

Berdasarkan kriteria penerima RASKIN maka tidak ada yang berhak menerima bantuan dari pemerintah.

Untuk model pengambilan keputusan itu sendiri tergantung dari ketentuan yang dibuat oleh pemerintah. Pemerintah dapat mengatur nilai dari kriteria yang ada, sesuai dengan model yang diinginkan.

**5. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan sistem pendukung keputusan bisa dilakukan untuk penentuan penerima RASKIN.
2. Untuk mengatasi masalah pengolahan data yang *ambiguous*, bisa menggunakan basis data *fuzzy*.
3. Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan basis data *fuzzy* bisa menyelesaikan masalah pengambilan keputusan yang mengandung kriteria-kriteria yang bernilai variabel linguistik.

4. Sistem pendukung keputusan disini hanyalah simulasi konsep, yang nantinya diharapkan kedepannya bisa diimplementasikan dalam bentuk aplikasi yang nyata.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] BULOG, 2010, Sekilas RASKIN (Beras untuk Rakyat Miskin), [http://www.bulog.co.id/sekilasraskin\\_v2.php](http://www.bulog.co.id/sekilasraskin_v2.php), diakses tanggal 5 Mei 2012.
- [2] Turban, E., Aronson, J. E., dan Liang, T. P., 2005, *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*, 7<sup>th</sup> ed., Andi.
- [3] Turban, E., Rainer, R. K., dan Potter, R. E., 2006, *Pengantar Teknologi Informasi*, 3<sup>rd</sup> ed., Salemba Infotek.
- [4] O'Brien, J. A., 2006, *Pengantar Sistem Informasi*, 12<sup>th</sup> ed., Salemba Empat.
- [5] McLeod, R., dan Schell, G. P., 2008, *Sistem Informasi Manajemen*, 10<sup>th</sup> ed., Salemba Empat.
- [6] Kusriani, 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Andi.
- [7] Sutojo, T., Mulyanto, E., dan Suhartono, V., 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi.