PENYEMPURNAAN BASIS DATA RELASIONAL *FUZZY* UNTUK PENGUKURAN TINGKAT KEMISKINAN PENDUDUK (STUDI KASUS PROPINSI BANTEN)

Improvement of Fuzzy Relational Database for Level of Population Poverty Measurement (Case Study : Banten Province)

Marimin[1], Yeni Herdiyeni[2] dan Nila Oktavia[2]
[1]Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
[2]Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Institut Pertanian Bogor
E-mail: marimin@indo.net.id

ABSTRACT

This paper discusses the development of level of population poverty measurement at Banten Province with fuzzy relational database (FRDB). The system called SPTKPB. This system can be used by everyone who need information about level of population poverty measurement, especially at Banten. There are two types of data that used in this system, imprecise data and exact data. Imprecise data extracted from society expenditure for food and non food consumption. Exact data extracted from population data such as age.

FRDB try to solve the problems related to the representation and handling of imprecise information. In FRDB, fuzzy query is important process to get what user's want. Getting five categories of poverty level, membership functions have role to provide grade of membership. In this case, trapezoidal is the most appropriate membership function to used.

The system inputs extracted from population data and society expenditure for food and non food consumption. Output of this system are level of population poverty, level of population poverty according to level of age population, poverty gap index, and distributionally sensitive index.

Keywords: *imprecise data, query fuzzy, level of population poverty measurement, fuzzy relational database, poverty gap index and distributionally sensitive.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemukan data yang bersifat *fuzzy* seperti untuk menyatakan umur seseorang 'sekitar 20'. Data yang bersifat *fuzzy* dapat ditangani dengan menggunakan basis data *fuzzy*. Pada pengolahan data *fuzzy*, digunakan kueri *fuzzy* agar dapat mengolah data *fuzzy* maupun data *non fuzzy*.

Pengukuran tingkat kemiskinan penduduk dengan menggunakan konsep basis data relasional *fuzzy* sudah pernah dikembangkan pada penelitian sebelumnya (Suartana, 2002). Namun konsep ini masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut dan perlu untuk dioperasionalkan di suatu wilayah, maka dalam penelitian ini dilakukan penyempurnaan konsep tersebut dengan memilih propinsi Banten sebagai studi kasusnya. Pada penelitian ini tingkat kemiskinan penduduk masih dibagi kedalam lima kategori, yaitu penduduk sangat miskin, miskin, menengah, kaya, dan sangat kaya tetapi tingkat usia penduduknya dibagi kedalam empat kategori yang dilihat berdasarkan produktivitas penduduk, yaitu penduduk dengan usia kurang produktif, sangat produktif, produktif, dan tidak produktif. Selain itu dilakukan juga perhitungan indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan yang merupakan indikator lain dalam pengukuran tingkat kemiskinan penduduk.

Data yang digunakan dalam melakukan pengukuran tingkat kemiskinan penduduk berasal dari data modul dan data kor hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang dilakukan oleh BPS di propinsi Banten tahun 2002. Data tersebut berupa data penduduk, data konsumsi makanan dan konsumsi *non* makanan dari setiap penduduk.

Oleh karena nilai dari data konsumsi makanan dan *non* makanan ini tidak semuanya dapat dipastikan, maka dikembangkan basis data relasional *fuzzy* yang dapat menangani data *fuzzy* maupun data non *fuzzy* untuk mengukur tingkat kemiskinan penduduk. Model sistem yang dihasilkan diberi nama Sistem Pengukuran Tingkat Kemiskinan Penduduk Banten Model BDRF (SPTKPB).

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menerapkan BDRF untuk mengukur tingkat kemiskinan penduduk di propinsi Banten.
2. Mengukur tingkat kemiskinan menurut tingkat usia penduduk propinsi Banten.
3. Mengetahui indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan propinsi Banten.

Ruang Lingkup

Penelitian ini hanya menggunakan dua tipe data Model Umum Basis Data Relasional *Fuzzy* (MUBDRF) yaitu bilangan tunggal dan skalar tunggal. Terdapat sembilan sektor usaha dan dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data *fuzzy* yang berasal dari data pengeluaran penduduk dan data non *fuzzy* yang berasal dari data penduduk. Sistem dikembangkan dengan perangkat lunak Microsoft Visual Basic 6.0.

Keluaran dan Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa tingkat kemiskinan penduduk yang dibagi kedalam lima kategori, yaitu penduduk sangat miskin, miskin, menengah, kaya, dan sangat kaya, dan berupa tingkat kemiskinan menurut usia penduduk yang dibagi kedalam empat kategori, yaitu usia kurang produktif, usia sangat produktif, usia produktif, dan usia tidak produktif. Selain itu juga dihasilkan *output* berupa indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui tingkat kemiskinan penduduk propinsi Banten dengan jelas

LANDASAN TEORI

A. Pengukuran Tingkat Kemiskinan Penduduk

Garis kemiskinan dihitung berdasarkan rata-rata pengeluaran makanan dan *non* makanan perkapita kelompok referensi yang telah ditetapkan. Kelompok referensi ini didefinisikan sebagai penduduk kelas marjinal, yaitu mereka yang hidupnya dikategorikan berada sedikit di atas garis kemiskinan. Garis kemiskinan dibagi kedalam dua bagian, yaitu Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan garis kemiskinan *non* makanan (GKNM).

Garis kemiskinan makanan (pangan) dihitung dari besarnya rupiah yang dikeluarkan untuk makanan yang memenuhi kebutuhan minimum energi 2100 kalori perkapita per hari. Formula dasar dalam menghitung GKM yaitu:

$$V = \sum_{i=1}^{52} V_i = V_1 + V_2 + \ldots + V_{52}$$

$$K = \sum_{i=1}^{52} K_i = K_1 + K_2 + \ldots + K_{52}$$

$$\overline{HK} = \frac{V}{K}$$

Keterangan:

i = jenis komoditi yang masuk dalam paket komoditi dasar (1,2,...52).

V = nilai pengeluaran dari ke-52 komoditi.

K = jumlah kalori dari ke-52 komoditi.

$\overline{HK}$ = harga rata-rata kalori dari ke-52 komoditi.

Untuk memperoleh nilai pengeluaran minimum makanan yang menghasilkan energi 2100 kalori, maka:

$$V_{min} = \overline{HK} \times 2100 \qquad (1)$$

$$F = V_{min}$$

Keterangan:

F = pengeluaran minimum makanan (garis kemiskinan makanan).

Garis kemiskinan *non* makanan dihitung dari besarnya rupiah yang dikeluarkan untuk bukan makanan yang memenuhi kebutuhan minimum seperti perumahan, sandang, kesehatan, pendidikan, transportasi, dan lain-lain. Nilai garis kemiskinan *non* makanan secara sistematis dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$NF = \sum_{i=1} r_i \times V_i \qquad (2)$$

Keterangan:

NF = pengeluaran minimum *non* makanan propinsi p

Vi = nilai pengeluaran komoditi *non* makanan propinsi p (dari SUSENAS modul konsumsi).

r = rasio pengeluaran barang *non* makanan terhadap sub kelompok pengeluaran propinsi (dari Survei Paket Komoditi Kebutuhan Dasar/ SPKKD 1995).

i = jenis barang *non* makanan di propinsi p.

Indikator lain yang digunakan dalam mengukur tingkat kemiskinan ini adalah indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan. Indeks kedalaman kemiskinan merupakan ukuran rata-rata kesenjangan pengeluaran masing-masing penduduk miskin terhadap batas miskin. Indeks keparahan kemiskinan sampai batas tertentu dapat memberikan gambaran mengenai penyebaran pengeluaran diantara penduduk miskin dan dapat juga digunakan untuk mengetahui intensitas kemiskinan. Hal ini dirumuskan oleh Foster-Greer-Thorbecke (1984) menurut perkotaan dan pedesaan sebagai berikut:

$$P_\alpha = 1/n \sum_{i=1}^{q} [\, z\text{-}y_i / z \,]^{\alpha} \qquad (3)$$

Keterangan:

α = 0,1,2
z = garis kemiskinan
y_i = rata-rata pengeluaran perkapita sebulan penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan (i=1,2, 3,...,q), $y_i < q$
q = banyaknya penduduk miskin
n = banyaknya penduduk

Jika $\alpha = 0$ maka diperoleh Head Count Index (P_0);
$\alpha = 1$ adalah indeks kedalaman kemiskinan (P_1);
dan $\alpha = 2$ merupakan ukuran indeks keparahan kemiskinan (P_2).

Secara garis besar terdapat sembilan sektor usaha yang digunakan oleh BPS, yaitu: sektor pertanian, sektor pertambangan dan penggalian, sektor industri pengolahan, sektor listrik, gas, dan air bersih, sektor bangunan, sektor perdagangan, hotel dan restoran, sektor pengangkutan dan komunikasi, sektor keuangan, dan sektor jasa-jasa.

B. Basis Data Relasional *Fuzzy*

Basis data *fuzzy* dapat diartikan sebagai merepresentasikan, memasukkan, dan memanipulasi informasi yang tidak tepat dan tidak pasti. Kueri dengan logika *fuzzy* dapat digunakan untuk pengambilan data yang diinginkan, tanpa memerlukan pendefinisian parameter yang pasti. Proses kueri *fuzzy* mencakup logika *boolean* yang hasil pencariannya berupa nilai benar atau salah dan juga akan menghasilkan nilai x% benar atau x% nilai keanggotaannya (Teska, 2001).

MUBDRF bertujuan untuk memecahkan setiap permasalahan yang berhubungan dengan representasi dan menangani informasi yang tidak tepat. MUBDRF menangani beberapa tipe data yang dikembangkan oleh Medina *et al.* (1994) seperti yang terdapat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Tipe data dalam MUBDRF

No.	Tipe Data
1.	Skalar tunggal (tingkah laku = baik, direpresentasikan dengan sebaran kemungkinan, 1/baik)
2.	Bilangan tunggal (umur = 28, direpresentasikan dengan sebaran kemungkinan, 1/28)
3.	Gugus skalar kemungkinan (tingkah laku= {baik, buruk}, direpresentasikan sebagai {1/baik, 1/buruk}
4.	Gugus bilangan kemungkinan (umur = {20, 21}, direpresentasikan sebagai {1/20, 1/21}
5.	Sebaran kemungkinan dalam domain skalar (tingkah laku = {0.6/buruk, 0.7/normal})
6.	Sebaran kemungkinan dalam domain bilangan (umur = {0../23, 1,0/24, 0,8/25})
7.	Bilangan real antara [0, 1], menunjukkan derajat kesesuaian (kualitas = 0.9)
8.	Nilai UNKNOWN dengan sebaran kemungkinan, Unknown = {1/u : u ε U}
9.	Nilai UNDEFINED dengan sebaran kemungkinan, Undefined = {1/u : u ε U}
10.	Nilai NULL dinyatakan sebagai NULL = {1/UNKNOWN, 1/UNDEFINED}

Relasi *fuzzy* umum, R_{FG}, dibagi dalam dua bagian, yaitu:

a. *Head* yang terdiri dari sebuah gugus tetap dari tiga *attribute, domain, compatibility,*

$$H = \{(A_{G1} : D_{G1}[, C_{AG1}]), \ldots, (A_{Gn} : D_{Gn}[, C_{AGn}])\}$$

b. *Body* yang terdiri dari sebuah gugus *tuple* (disebut *tuple fuzzy* umum). Setiap *tuple* tersusun oleh tiga *attribute, value, degrees,*

$$B = \{(A_{G1} : \tilde{d}_{i1}[, c_{i1}]), \ldots, (A_{Gn} : \tilde{d}_{in}[, c_{in}])\}$$

Dalam memanipulasi R_{FG} digunakan operator dari pembandingan *fuzzy* dan aljabar relasional *fuzzy* umum.

A. Operator dari Pembandingan *Fuzzy*

➢ Taraf Pembanding (θe)

Misalkan D adalah *domain*, maka taraf pembanding, θe, adalah relasi *fuzzy* dalam D yang dapat diekspresikan sebagai berikut:

$\theta e : D \times D \rightarrow [0,1]$
$\theta e\,(d_i, d_j) \rightarrow [0,1]$
dengan $d_i, d_j \in D$

Taraf pembanding memiliki dua model operator pembanding, yaitu :

a. Pembanding sederhana dari Aljabar relsional : =, $\neq$ >, $\geq$ <, $\leq$

b. Pembanding *fuzzy*, seperti "mendekati sama", "lebih besar dari", dan lainnya.

➤ Pembanding *Fuzzy* Umum, Θ_G^{α}

Misalkan D adalah *domain*, D_G adalah *domain fuzzy* umum dan θe adalah taraf pembanding dalam D, maka fungsi Θ_G^{α} didefinisikan sebagai :

$\Theta_G^{\alpha} : D_G \times D_G \rightarrow [0,1]$

$\Theta_G^{\alpha}(\tilde{d}_1, \tilde{d}_2) \in [0,1]$

Θ_G^{α} disebut sebagai pembanding *fuzzy* umum atas D_G yang disebabkan oleh taraf pembanding, jika memenuhi :

$\Theta_G^{\alpha}(\tilde{d}_1, \tilde{d}_2) = \theta e(d_1, d_2)\ \forall\ d_1, d_2 \in D$

dimana $\tilde{d}_1$ dan $\tilde{d}_2$ merepresentasikan sebaran kemungkinan.

B. Aljabar Relasional *Fuzzy* Umum

➤ Seleksi *Fuzzy* Umum, S_G :

$S_G(R_{FG} : \Theta_{Gi}^{\alpha}(A_i, \tilde{a}_i) \geq \gamma), i \in S$

Merupakan gugus dari seleksi *fuzzy* umum disebabkan oleh konstanta $\tilde{a}_i$ dan pembanding *fuzzy* umum Θ_{Gi}^{α} pada atribut A_{Gi} dari R_{FG} dan memenuhi γ i (nilai *compatibility*, [0,1]) (Medina *et al.*, 1994).

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

Penelitian ini merupakan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya mengenai pengembangan basis data relasional *fuzzy* untuk pengukuran tingkat kemiskinan penduduk. Pembagian penduduk kedalam kategori miskin dan tidak miskin saja kurang representatif dalam mengukur tingkat kemiskinan penduduk. Untuk dapat mengetahui dengan lebih jelas mengenai tingkat kemiskinan penduduk, maka digunakan suatu basis data yang dapat menangani data *fuzzy* maupun data *non fuzzy* yaitu BDRF.

Tahapan Pengukuran Tingkat Kemiskinan Penduduk

1. Menghitung konsumsi perkapita konsumsi untuk makanan dan konsumsi *non* makanan

   Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan konsumsi makanan perkapita per komoditi yaitu:

   $$\text{Nilai perkapita} = \frac{\text{Nilai} \times 30/7}{\text{Jumlah anggota keluarga}}$$

   Untuk mendapatkan konsumsi *non* makanan perkapita per komoditi yaitu:

   $$\text{Nilai perkapita} = \frac{(\text{Nilai 12 bulan}) / 12}{\text{Jumlah anggota keluarga}}$$

2. Menghitung total konsumsi

   Total konsumsi = Konsumsi makanan + Konsumsi *non* makanan

3. Mencari penduduk kelompok referensi

   Data-data yang diperlukan dalam menghitung kelompok referensi ini adalah garis kemiskinan (GK) dan tingkat inflasi.

   Untuk mendapatkan penduduk yang tergolong kedalam kelompok referensi, maka diperlukan batas atas dan batas bawah.

   Batas bawah = GK tahun 1999 x inflasi

   Batas atas = Total konsumsi penduduk yang berada 20% diatas penduduk yang mempunyai total konsumsi di atas batas bawah.

4. Menghitung garis kemiskinan sehingga dapat ditentukan fungsi keanggotaan pengeluaran penduduk

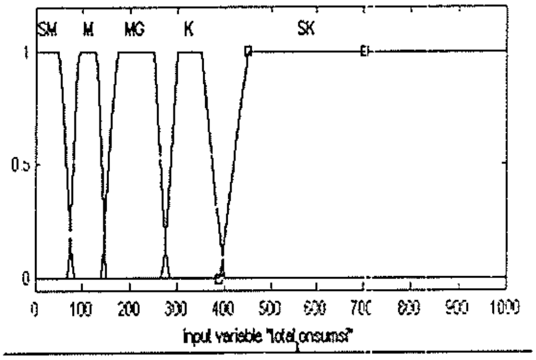
   Berdasarkan rumus GKM pada persamaan (1) dan GKNM pada persamaan (2), maka didapat garis kemiskinan dengan menggunakan persamaan:

   GK = GKM + GKNM

5. Menentukan derajat keanggotaan tingkat kemiskinan penduduk

   Untuk mendapatkan pembagian tingkat kemiskinan menjadi lima kategori, maka perlu ditentukan fungsi keanggotaannya. Penentuan fungsi keanggotaan ini didasarkan pada garis kemiskinan dan total konsumsi penduduk.

   Representasi dari fungsi keanggotaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurva trapesium (trapezoidal). Hal ini dsebabkan karena jangkauan dari total konsumsi penduduk yang cukup luas. Data total konsumsi penduduk Banten yang terkecil adalah sebesar Rp45.496,63 dan yang terbesar adalah Rp1.745.136. Fungsi keanggotaan untuk total konsumsi dapat lihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Fungsi keanggotaan total konsumsi [0,1.000].

Keterangan:
SM = Sangat miskin
M = Miskin
MG = Menengah
K = Kaya
SK = Sangat Kaya

Fungsi keangotaan total konsumsi untuk interval [0,1000] didefinisikan sebagai berikut:

$$SM(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 50 \\ (80 - x)/30 & ; \quad 50 \leq x < 80 \end{cases}$$

$$M(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 90 \leq x \leq 130 \\ (x-70)/20 & ; \quad 70 < x \leq 90 \\ (150-x)/20 & ; \quad 130 \leq x < 150 \end{cases}$$

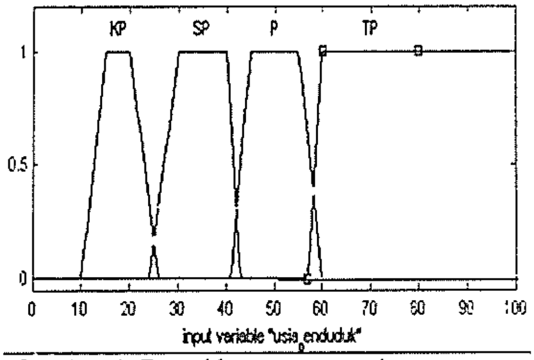
$$MG(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 170 \leq x \leq 250 \\ (x-140)/30 & ; \quad 140 < x \leq 170 \\ (280-x)/30 & ; \quad 250 \leq x < 280 \end{cases}$$

$$K(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 300 \leq x \leq 350 \\ (x-270)/30 & ; \quad 270 < x \leq 300 \\ (400-x)/50 & ; \quad 350 \leq x < 400 \end{cases}$$

$$SK(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x \geq 450 \\ (x-390)/60 & ; \quad 390 < x \leq 450 \end{cases}$$

Interval [0,1.000] mewakili total konsumsi dengan nilai sesungguhnya [0, 1.000.000] dalam satuan rupiah dan x merupakan total konsumsi masing-masing penduduk.

Fungsi keanggotaan untuk usia penduduk dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Fungsi keanggotaan usia penduduk [10,100].

Keterangan:
KP = Usia Kurang Produktif
SP = Usia Sangat Produktif
P = Usia Produktif
TP = Usia Tidak Produktif

Fungsi keangotaan usia penduduk untuk interval [10,100] dalam satuan tahun didefinisikan sebagai berikut:

$$KP(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 15 \leq x \leq 20 \\ (x-10)/5 & ; \quad 10 < x \leq 15 \\ (26-x)/7 & ; \quad 20 \leq x < 26 \end{cases}$$

$$SP(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 30 \leq x \leq 40 \\ (x-24)/6 & ; \quad 24 < x \leq 30 \\ (43-x)/3 & ; \quad 40 < x \leq 43 \end{cases}$$

$$P(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad 45 \leq x \leq 55 \\ (x-41)/7 & ; \quad 41 < x \leq 45 \\ (60-x)/5 & ; \quad 55 \leq x < 60 \end{cases}$$

$$TP(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x \geq 60 \\ (x-57)/3 & ; \quad 57 < x \leq 60 \end{cases}$$

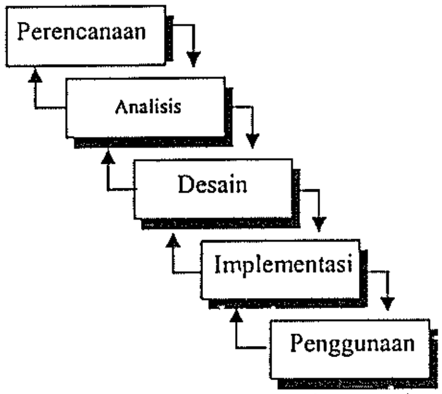
dengan x merupakan umur masing-masing penduduk dalam satuan tahun.

6. Menentukan indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan dengan menggunakan garis kemiskinan

   Untuk dapat menghitung indeks kedalaman dan keparahan kemiskinan di suatu daerah, digunakan persamaan (3) di atas. Informasi yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah garis kemiskinan dan jumlah penduduk di daerah tersebut.

Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan tahapan dalam *System Life Cycle* (SLC). Bagan alir pengembangan sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan alir pengembangan sistem.

RANCANG BANGUN SISTEM

Desain BDRF

Penelitian ini menggunakan dua tipe data MUBDRF dalam perancangan sistemnya, yaitu :

1. Skalar tunggal (Usia = produktif, direpresentasikan dengan sebaran kemungkinan, 1/produktif).
2. Bilangan tunggal (Total konsumsi = 100.989, direpresentasikan dengan sebaran kemungkinan, 1/100.989).

Pada perancangan sistem ini terdapat delapan tabel utama yang digunakan dalam pengukuran tingkat kemiskinan penduduk, yaitu tabel pddk (penduduk), KMKN (Konsumsi Makanan), KNMKN (Konsumsi *Non* Makanan), KoMkn (Kode Makanan), KoNMkn (Kode *Non* Makanan), referensi (Penduduk Kelompok Referensi) dan tabel usaha (Sektor Usaha) serta tabel nakab (kabupaten).

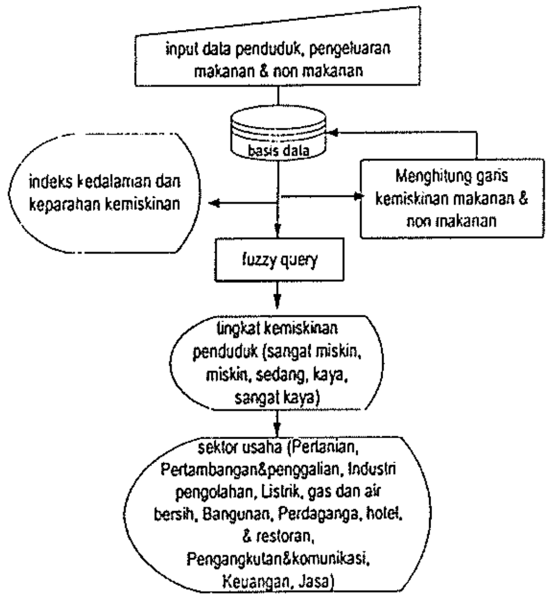
Representasi Data *Fuzzy*

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah MUBDRF yang direpresentasikan dalam bentuk relasi *fuzzy*. Relasi *fuzzy* umum terdiri dari dua gugus, yaitu "*Head*" (H) dan "*Body*" (B). Sebagai contoh diambil tabel penduduk dengan relasi *fuzzy* umum ditunjukkan dalam bentuk:

H = {IDENT: D_{IDENT}, Umur: D_{Umur}, Kode_Usaha: $D_{Kode\text{-}Usaha}$, JAK: D_{JAK}, KonsumsiMkn: $D_{KonsumsiMkn}$, KonsumsiNMkn: $D_{KonsumsiNMkn}$, Total Konsumsi: $D_{Total\ Konsumsi}$, Kab: D_{Kab}, Faktor_individu: $D_{faktor\_individu}$}

Desain Proses

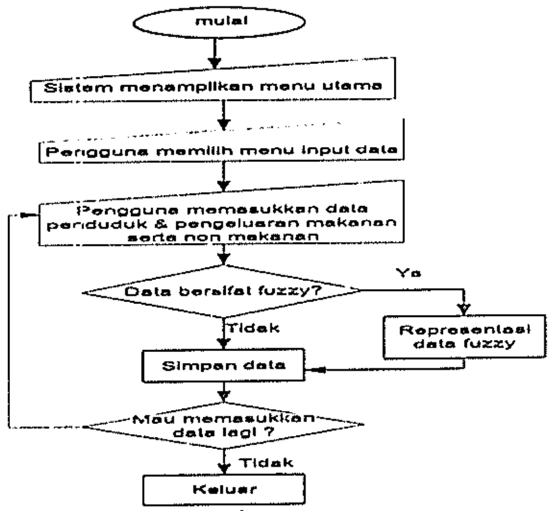
Pada desain proses terdapat urutan proses yang terjadi dalam penentuan tingkat kemiskinan penduduk dan indeks kedalaman serta indeks keparahan kemiskinan penduduk sehingga dihasilkan keluaran dari masukan yang dilakukan (Gambar 5).



Gambar 5. Bagan alir proses sistem.

Desain *Input*

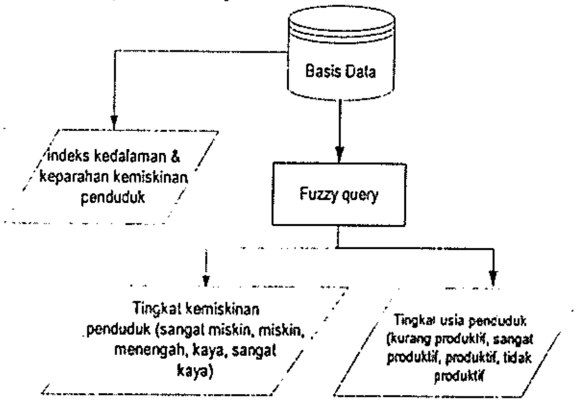
Desain *input* ditujukan untuk mengefektifkan proses pemasukan data agar tingkat keakuratannya tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain *input*.

Desain *Output*

Desain *output* ditujukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan pengguna yang dapat dilihat pada Gambar 7.

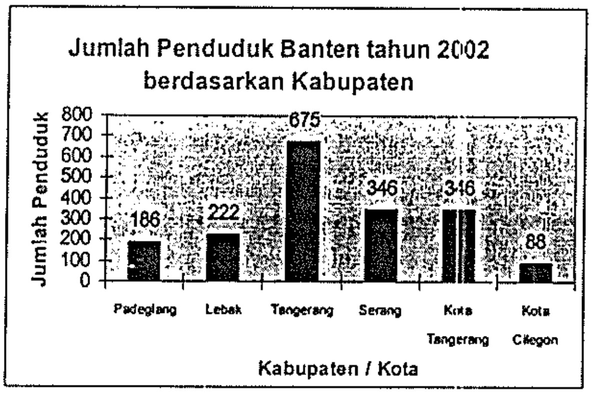


Gambar 7. Desain *output.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

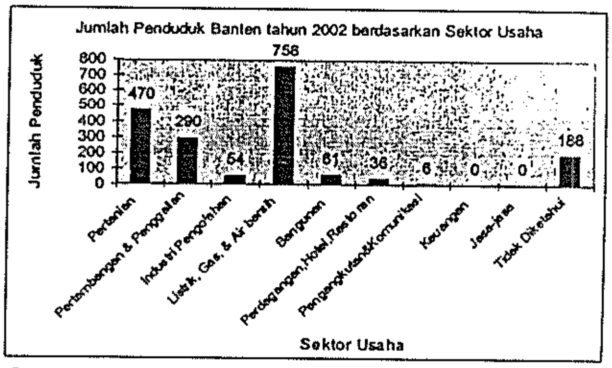
A. Tingkat Kemiskinan Penduduk

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data modul dan data kor BPS tahun 2002 untuk propinsi Banten yang dapat dilihat pada Gambar 8 yang dibagi berdasarkan kabupaten atau kota yang ada di Banten.



Gambar 8. Jumlah penduduk Banten berdasarkan kabupaten/kota

Pembagian penduduk Banten berdasarkan sektor usahanya dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini:



Gambar 9. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan sektor usaha.

Hal pertama kali yang harus dilakukan untuk mengukur tingkat kemiskinan penduduk adalah mencari penduduk kelompok referensi. Untuk mencari kelompok tersebut, diperlukan garis kemiskinan tahun 1999 dan tingkat inflasi yang terjadi pada tiga tahun terakhir tersebut. Garis kemiskinan tahun 1999 yaitu Rp94.217,00 untuk daerah perkotaan dan Rp73.855,00 untuk daerah pedesaan. Tingkat inflasi yang terjadi adalah sebesar 10%, sehingga didapat hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Batas atas dan batas bawah kelompok referensi Banten tahun 2002

Daerah	Batas Bawah (Rp)	Batas Atas (Rp)	Jumlah Penduduk (jiwa)
Kota	103.638,7	139.309,9	308
Desa	81.240,5	121.980,5	345

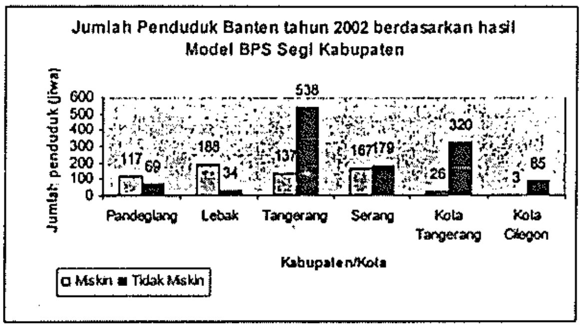
Jumlah penduduk kelompok referensi Banten berdasarkan kabupaten/kota dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Jumlah penduduk kelompok referensi Banten tahun 2002 berdasarkan kabupaten

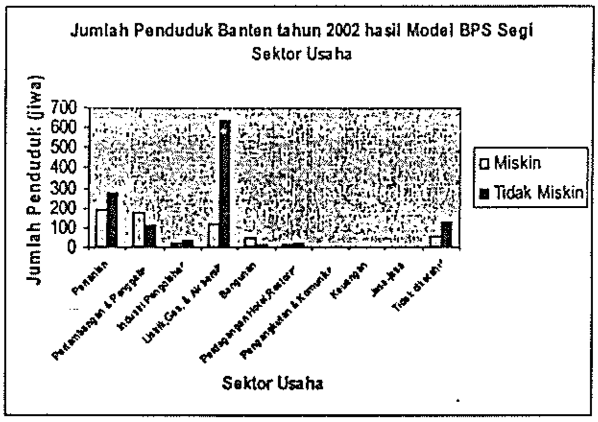
Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)
Kab. Pandeglang	65
Kab. Lebak	60
Kab. Tangerang	77
Kab. Serang	79
Kota Tangerang	25
Kota Cilegon	2
Jumlah	308

Keterangan: satu data mewakili beberapa individu

Berdasarkan kelompok referensi diatas, dapat dihitung garis kemiskinan yang terjadi dipropinsi Banten tahun 2002. Garis kemiskinan Banten tahun 2002 adalah sebesar Rp140.085,5 dengan garis kemiskinan makanan sebesar Rp91.219,55 dan garis kemiskinan *non* makanan sebesar Rp48.865,92. Jumlah penduduk miskin dan tidak miskin dapat dilihat berdasarkan kabupaten atau kota dan sektor usaha pada Gambar 10 dan Gambar 11.

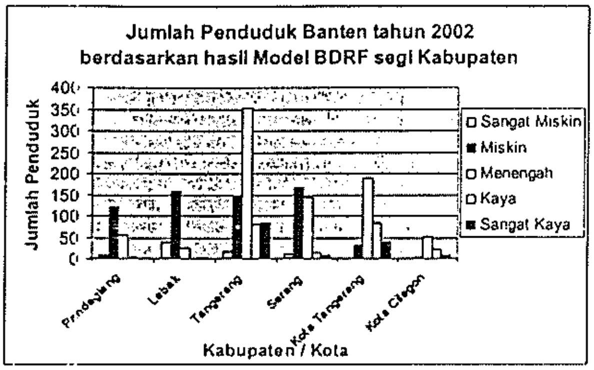


Gambar 10. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil model BPS segi kabupaten.

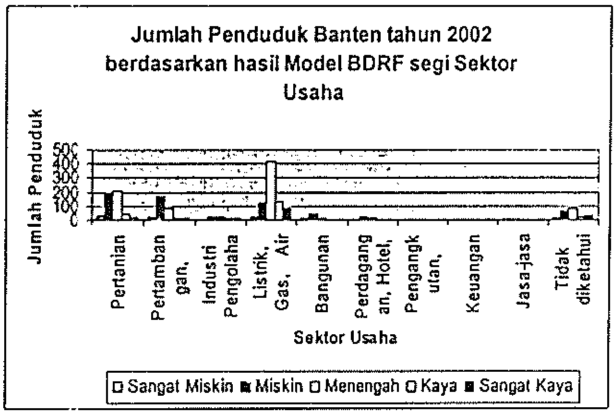


Gambar 11. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil model BPS segi sektor usaha.

Dengan menggunakan model BDRF, didapat hasil jumlah penduduk yang dikategorikan sangat miskin, miskin, menengah, kaya dan sangat kaya seperti pada Gambar 12 dan Gambar 13.



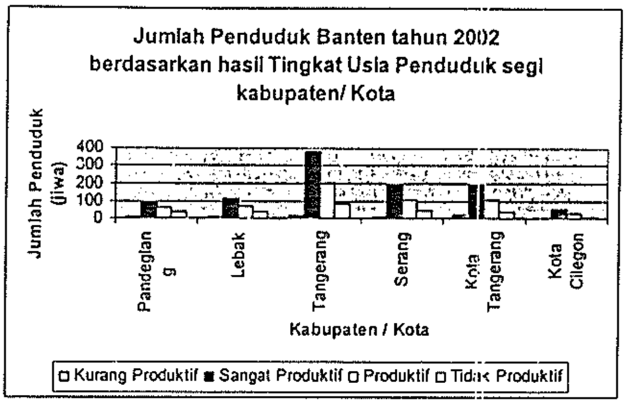
Gambar 12. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil model BDRF segi kabupaten.



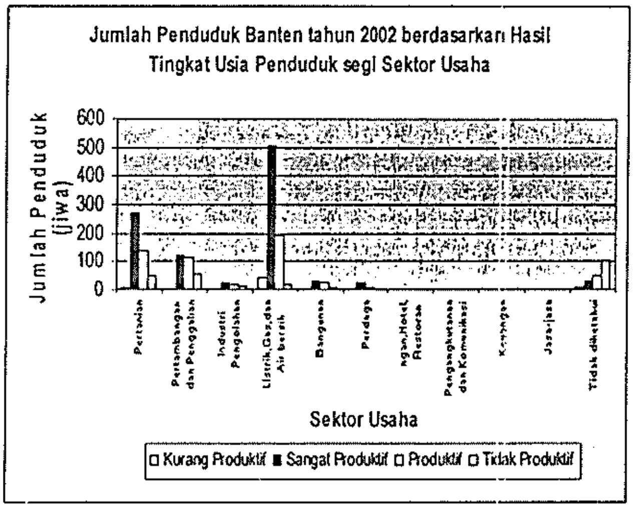
Gambar 13. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil model BDRF segi sektor usaha.

Tingkat Usia Penduduk

Berdasarkan data penduduk Banten, didapat hasil jumlah penduduk yang dikategorikan kurang produktif, sangat produktif, produktif, dan tidak produktif seperti pada Gambar 14 dan Tabel 15.



Gambar 14. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil tingkat usia penduduk segi kabupaten.



Gambar 15. Jumlah penduduk Banten tahun 2002 berdasarkan hasil tingkat usia penduduk segi sektor usaha

Kueri *Fuzzy*

Kueri merupakan salah satu program utama dari sistem ini untuk menampilkan penduduk yang tergolong sangat miskin, miskin, menengah, kaya, dan sangat kaya dan derajat keanggotaannya dapat dipilih sendiri oleh penggunanya.

Contoh hasil kueri *fuzzy* yang didapat:

Untuk kueri *fuzzy* "tampilkan dan hitung jumlah penduduk miskin dengan derajat keanggotaannya $\geq$ 0,80", hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kueri 1

H	IDENT	Total Konsumsi (Rp)	Keanggotaan
B	3601010012100101	100989.6	1
	3601010012100102	105306.6	1
	3601010012100103	129233.5	1
	3601010012100104	120720.9	1
	3601010012100105	120737.5	1
Jumlah penduduk			5

Keterangan:
Keanggotaan = derajat keanggotaan

Indeks Kedalaman dan Indeks Keparahan Kemiskinan

Dalam melakukan perhitungan indeks keparahan dan kedalaman, data yang diperlukan adalah garis kemiskinan dan jumlah penduduk. Indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan dapat dilihat pada Tabel 5 berdasarkan kabupaten dan Tabel 6 berdasarkan sektor usaha.

Tabel 5. Indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan Banten tahun 2002 berdasarkan kabupaten

Kabupaten/Kota	Inkedlman (%)	Inkeprhan (%)
Kab. Pandeglang	0,16	0,05
Kab. Lebak	0,28	0,12
Kab. Tangerang	0,04	0,17
Kab. Serang	0,12	0,042
Kota Tangerang	0,0072	0,0012
Kota Cilegon	0,0006	0,000028

Keterangan :
Inkedlman = Indeks kedalaman
Inkeprhan = Indeks keparahan

Tabel 6. Indeks kedalaman dan indeks keparahan kemiskinan Banten tahun 2002 berdasarkan sektor usaha

Sektor Usaha	Inkedlman (%)	Inkeprhan (%)
Pertanian	0,11	0,04
Pertambangan & Penggalian	0,17	0,06
Industri Pengolahan	0,07	0,02
Listrik,Gas, & Air bersih	0,04	0,01
Bangunan	0,25	0,09
Perdagangan Hotel,Restoran	0,1	0,03
Pengangkutan & Komunikasi	0,1	0,02

Keuangan	-	-
Jasa-jasa	-	-
Tidak diketahui	0,09	0,04

Aplikasi Perangkat Lunak untuk Pengukuran Tingkat Kemiskinan Penduduk Propinsi Lain

Sistem pengukuran tingkat kemiskinan penduduk Banten (SPTKPB) ini dapat diaplikasikan untuk perhitungan tingkat kemiskinan penduduk propinsi lain. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian sistem ini untuk propinsi selain Banten yaitu data penduduk dan data pengeluaran penduduk baik pengeluaran makanan maupun non makanan harus berasal dari propinsi yang bersangkutan dan semua tombol yang menggunakan nama kabupaten di Banten harus diganti dengan nama kabupaten dari propinsi tersebut. Seperti pada menu kueri kemiskinan segi kabupaten model BPS dan BDRF.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengukuran tingkat kemiskinan penduduk dengan menerapkan konsep BDRF dapat menghasilkan lebih dari dua kategori kemiskinan, yaitu penduduk sangat miskin, miskin, menengah, kaya ,dan sangat kaya.
2. Penduduk yang dikategorikan sangat miskin banyak terdapat di Kabupaten Lebak dan penduduk miskin dan sangat kaya banyak terdapat di Kabupaten Serang, penduduk menengah banyak terdapat di Kabupaten Tangerang, dan penduduk kaya banyak terdapat di Kota Tangerang.
3. Penduduk yang dikategorikan usia kurang produktif banyak terdapat di Kota Tangerang, penduduk dengan kategori usia sangat produktif, produktif, dan tidak produktif banyak terdapat di Kabupaten Tangerang.
4. Penduduk sangat miskin dan miskin banyak bekerja di sektor pertanian. Penduduk menengah, kaya, dan sangat kaya banyak bekerja di sektor listrik, gas, dan air bersih.
5. Penduduk yang dikategorikan kurang produktif, sangat produktif, dan produktif banyak bekerja di sektor listrik, gas, dan air bersih. Untuk kategori penduduk dengan usia tidak produktif banyak bekerja di sektor pertambangan dan penggalian.

Saran

Proses pengembangan sistem lebih lanjut, meliputi:

1. Pembuatan antarmuka pemakai agar lebih mudah dan menarik bagi pengguna.
2. Untuk dapat meningkat analisis terhadap data *fuzzy*, mungkin dapat digunakan tipe data *fuzzy* selain bilangan tunggal dan skalar tunggal.
3. Pengembangan BDRF untuk pengukuran tingkat kemiskinan penduduk dapat dihubungkan dengan tingkat perekonomian di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Medina, J. M., Pons O. & Vila M. A. 1994. *GEFRED. A Generelized Model of Fuzzy Relational Data Bases. Ver. 1. 1.* Internet (http://citeseer.nj.nec.com/medina94gefred.html).

Propinsi Banten. (http://www.banten.go.id). [10 September 2003]

Suartana, N. N. 2002. *Pengembangan Basis Data Relasional Fuzzy untuk Pengukuran Tingkat Kemiskinan Penduduk.* Skripsi. Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Imu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Susanto, A. & Ahmad A. 1999. Seri Publikasi Susenas Mini 1999 Buku I "Pengukuran Tingkat Kemiskinan di Indonesia 1976-1999: Metode BPS". Badan Pusat Statistik, Jakarta.

Teska, K. 2001. *Fuzzy* Logic *Query* Processing. Internet http://falcon.cc.ukans.edu/~teska/FUZZY.html