

PERBANDINGAN METODE BAYES DAN ANALISIS GAP DALAM IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SIM CARD

Anastasya Latubessy

Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muria Kudus
Email: anastasyalatubessy@gmail.com

Lelly Hidayah Anggraini

Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muria Kudus
Email: anglelly14@gmail.com

ABSTRAK

Dunia telekomunikasi saat ini berkembang dengan pesat dengan beragam fitur dan layanan yang ditawarkan. Hal ini memungkinkan proses komunikasi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Salah satu alat komunikasi yang menjadi tren masa kini adalah telepon selular (handphone). Berbagai operator telekomunikasi di Indonesia berlomba dalam merebut pasar dengan menawarkan layanan terhadap konsumennya. Indonesia dengan jumlah penduduk yang mencapai 2 juta jiwa merupakan pasar yang baik bagi perusahaan telekomunikasi selular seperti Telkomsel, Telkom, Indosat, Bakrie Telecom dan lain-lain. Dengan beragam pilihan operator dan layanan, maka konsumen dituntut untuk lebih cerdas dalam memilih SIM Card yang akan dipakai agar sesuai dengan preferensi yang diinginkan. Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Kartu Perdana Telepon Selular/ SIM Card ini dapat membantu konsumen mengambil keputusan dalam memilih SIM Card yang sesuai dengan preferensinya karena tidak semua jenis layanan ada pada satu SIM Card yang dimiliki salah satu operator telekomunikasi. Perbandingan Metoda Bayes dan analisis Gap digunakan sebagai tools dalam menformulasikan model dari kriteria dan preferensi end user sistem ini.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Gap, Bayes.

ABSTRACT

World of telecommunication is growing fast with various feature and services being offered. This is showing that communication process can be done easier and faster. One of communication device that become trend is cellular phone. Indonesian telecommunication vendors compete to win market by offering services to its consument. Indonesia which has more than 2 billions citizens is a good market for telecommunication vendor like Telkomsel, Telkom, Indosat, Bakrie telecom, etc. With a lot of promotion packages bundled by telecommunication vendor, consument is accused to be smarter to choose SIM card to fulfill they needs. Cellular Card Decision Support System that was developed, could be used to help consument to make decision to choose SIM card because each SIM card has different services being offered. Comparasion of Bayes method and Gap analysis could be used as tools to formulates end user model based on their critera and preferences.

Keywords: Decission Support Systems, GAP, Bayes methods.

1. PENDAHULUAN

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Manajemen *Decision Systems* [1]. Menurut Raymond McLeod, Jr, Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer pada berbagai tingkatan. Man dan Watson mendefinisikan SPK sebagai suatu sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur [2].

Dari defenisi di atas, terlihat bahwa SPK adalah suatu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur atau tidak terstruktur. Kata berbasis komputer merupakan kata kunci, karena hampir tidak mungkin membangun SPK tanpa memanfaatkan komputer sebagai alat bantu, terutama untuk menyimpan data serta mengelola model. Kehadiran komputer sebagai perangkat teknologi yang mengotomatisasi sistem yang sedang berjalan menjadi daya tarik tersendiri di berbagai bidang. Sehingga semakin marak pengembangan teknologi diterapkan di berbagai bidang, seperti halnya pada bidang telekomunikasi.

Dunia telekomunikasi saat ini berkembang dengan pesat dengan beragam fitur dan layanan yang ditawarkan. Hal ini memungkinkan proses komunikasi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Salah satu alat komunikasi yang menjadi tren masa kini adalah telepon selular (*handphone*). Dengan berkembangnya teknologi digital dan komunikasi maka dimungkinkan munculnya berbagai layanan yang dapat ditawarkan oleh para operator selular ini. Berbagai operator telekomunikasi di Indonesia berlomba dalam merebut pasar dengan menawarkan berbagai layanan tersebut terhadap konsumennya.

Data terbaru dari Asosiasi Telekomunikasi Seluler Indonesia (ATSI) menunjukkan bahwa jumlah pelanggan seluler di Indonesia per tahun 2011 telah mencapai lebih dari 240 juta pelanggan pada akhir tahun 2011 lalu, naik 60 juta pelanggan dibanding tahun 2010. Angka ini mendekati jumlah penduduk Indonesia yang berjumlah 258 juta penduduk pada Desember 2010[3]. Hal ini membuktikan perkembangan pengguna telepon seluler semakin hari semakin meningkat.

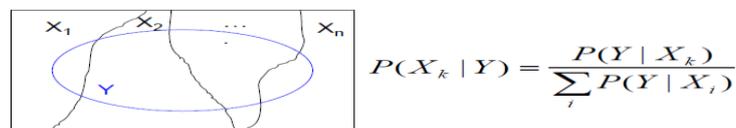
Setiap operator memiliki karakteristik layanan masing-masing. Seperti tarif *Short Message Service* (SMS), tarif *voice call*, tarif *video call*, baik-buruknya sinyal di berbagai daerah dan berbagai karakteristik lainnya. Sebagai konsumen kita dituntut untuk dapat memilih dengan baik SIM Card mana yang akan digunakan karena setiap SIM Card yang ditawarkan operator memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Perbedaan layanan yang ditawarkan tiap operator ini merupakan data mentah yang menjadi input bagi Sistem Pengambilan Keputusan yang akan dibangun. Dengan masukan preferensi dari *decision maker* dalam hal ini adalah konsumen telepon selular maka sistem akan menghasilkan alternatif keputusan.

2. PERBANDINGAN METODE BAYES DAN GAP

Berikut adalah desain model dari kasus pemilihan SIM Card dengan dua pendekatan yaitu, metode *Bayes* dan analisis Gap.

2.1 Desain Model dengan Metode Bayes

Metoda *Bayes* merupakan teknik yang digunakan untuk melakukan analisis dalam pengambilan keputusan terbaik dari sejumlah alternatif. Metoda *Bayes* dapat dirumuskan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1:



Keadaan Posterior (Probabilitas X_k di dalam Y) dapat dihitung dari keadaan prior (Probabilitas Y di dalam X_k dibagi dengan jumlah dari semua probabilitas Y di dalam semua X_i)

Gambar 1. Model Bayes

Persamaan *Bayes* yang digunakan untuk menghitung nilai setiap alternatif disederhanakan menjadi :

$$\text{Total Nilai } i = \sum_{j=1}^m \text{Nilai }_{ij} (\text{Krit }_j)$$

Dimana :

Total nilai i = total nilai akhir dari alternatif ke- i ;

Nilai ij = nilai dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j ;

Krit j = tingkat kepentingan (bobot) kriteria ke- j ;

$i = 1, 2, 3, \dots, n$;

n = jumlah alternatif

$j = 1, 2, 3, \dots, m$;

m = jumlah kriteria

Berdasarkan pada persamaan Bayes tersebut maka dibuatlah pemodelan dengan fokus yang diangkat adalah pemilihan SIM Card. Diambil tiga alternatif kartu operator seluler sebagai *sample* yaitu, IM3, Simpati dan As. Beberapa kriteria yang akan digunakan adalah tarif sms, tarif telepon, dan sinyal di luar Pulau Jawa. Metode penilaian yang digunakan adalah skala ordinal (skala 1 untuk penilaian sangat kurang, 2 untuk penilaian kurang, 3 untuk penilaian biasa, 4 untuk penilaian bagus, dan 5 untuk penilaian sangat bagus). Pembobotan kriteria dilakukan untuk setiap alternatif sehingga diperoleh tabel matriks keputusan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Matriks Keputusan

Alternatif	KRITERIA			Nilai Alternatif	Peringkat
	Tarif SMS	Tarif Telepon	Sinyal Luar P.Jawa		
IM3	4	5	2	3.86	1
As	3	3	4	3.42	3
Simpat	2	4	4	3.52	2
Bobot Bayes	0.3	0.4	0.33		

$\text{Nilai (IM3)} = 4(0.3) + 5(0.4) + 2(0.33) = 3.86$
 $\text{Nilai (As)} = 3(0.3) + 3(0.4) + 4(0.33) = 3.42$
 $\text{Nilai(Simpat)} = 2(0.3) + 4(0.4) + 4(0.33) = 3.52$

Dengan menggunakan perumusan *Bayes*, diperoleh alternatif yang terurut adalah

1. IM3, analisis resiko : Sinyal diluar Pulau Jawa kurang baik, namun tarif SMS bagus, serta tarif telepon sangat bagus.
2. Simpati, analisis resiko : Sinyal diluar Pulau Jawa dan tarif telepon Bagus, namun tarif SMS kurang baik.
3. As, analisis resiko : Sinyal diluar Pulau Jawa Bagus, tarif SMS dan tarif telepon biasa.

Dengan analisa resiko masing-masing. Keputusannya tergantung preferensi dari tiap *decision maker*. Sebagai contoh, jika *decision maker* memiliki preferensi berikut: tarif SMS = 4, tarif telepon = 3, sinyal Luar P.Jawa = 3, maka dicari nilai preferensi untuk kemudian dibandingkan dengan nilai dari tiap alternatif. Selisih terkecil untuk tiap alternatif diasumsikan sebagai alternatif terbaik untuk preferensi diatas: $\text{Nilai(Preferensi)} = 4(0.3) + 3(0.4) + 3(0.33) = 3.39$

Perbandingan :

- a. $\text{Nilai(IM3)} - \text{Nilai(Preferensi)} \rightarrow 3.86 - 3.39 = 0.47$ (3)
- b. $\text{Nilai(As)} - \text{Nilai(Preferensi)} \rightarrow 3.42 - 3.39 = 0.03$ (1)
- c. $\text{Nilai(Simpat)} - \text{Nilai(Preferensi)} \rightarrow 3.52 - 3.39 = 0.13$ (2)

Sehingga diperoleh selisih terkecil adalah untuk kartu As. Berdasarkan asumsi tersebut maka kartu As dapat dikatakan sebagai alternatif terbaik untuk preferensi ini.

2.2 Desain Model dengan Menggunakan Analisis Gap

Pada pemodelan dengan analisis GAP juga menggunakan fokus, kriteria, alternatif dan penilaian yang sama dengan yang telah dilakukan dengan metode *Bayes*. Maka diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Tabel Data Alternatif dan Preferensi

Alternatif	KRITERIA		
	Tarif SMS(X)	Tarif Telepon(Y)	Sinyal Luar P.Jawa(Z)
IM3 (a)	4	5	2
As (b)	3	3	4
Simpat (c)	2	4	4

Dari data dan preferensi maka diperoleh selisih :

$X_a = 0; Y_a = 2; Z_a = -1$
 $X_b = -1; Y_b = 0; Z_b = 1$
 $X_c = -2; Y_c = 1; Z_c = 1$

Berdasarkan *rule* maka diperoleh nilai alternatif dari tiap alternatif adalah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai alternatif tersebut dapat dijadikan patokan untuk mengurutkan peringkat dari tiap alternatif.

Tabel 3. Tabel Perhitungan Analisis Gap

Alternatif	Tarif SMS(X)	KRITERIA		Nilai Alternatif	Peringkat
		Tarif Telepon(Y)	Sinyal Luar P.Jawa(Z)		
IM3 (a)	10	10	9	9.67	1
As (b)	9	10	10	9.67	1
Simpati (c)	8	10	10	9.33	2

3. ANALISA MODEL BAYES dan GAP

Dengan pendekatan dua model yaitu Metoda Bayes dan Analisis Gap, untuk preferensi dan kriteria yang sama dari *decision maker*, memberikan hasil yang berbeda. Perbandingan Hasil akhir dari kedua metode di atas diperoleh peringkat yang sedikit berbeda untuk tiap alternatif. Namun jika dibandingkan, metode yang lebih tepat untuk kasus diatas adalah metode Bayes. Karena hasil yang diperoleh lebih efektif dengan memberikan ketelitian alat ukur yang lebih baik, sehingga bobot peringkat menjadi signifikan. Berbeda dengan analisis gap, dengan pemberian asumsi bobot seperti di atas, SIM Card IM3 dan As memberikan nilai alternatif yang sama yaitu 9.67, sehingga menjadi kurang efektif.

Berdasarkan hasil perbandingan antara kedua metode tersebut, maka SPK untuk pemilihan kartu perdana diimplementasikan dengan menggunakan metode *Bayes*.

4. PERANCANGAN

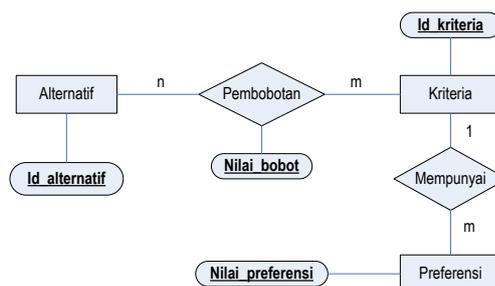
Perancangan dibagi atas dua bagian yaitu perancangan basis data dan pemodelan sistem. Perancangan basis data diawali dengan mengidentifikasi asumsi-asumsi yang berhubungan dengan pengembangan basis data. Asumsi tersebut digunakan sebagai dasar dalam merancang Diagram Relasi Entitas-entitas yang ada. Sedangkan untuk pemodelan sistem, digunakan *Data Flow Diagram* yang menggambarkan aliran data dari sistem yang dibangun.

4.1 Perancangan Basis Data

Asumsi-asumsi yang dijadikan dasar dalam perancangan basis data dalam kasus ini adalah antara lain :

- Setiap preferensi memiliki kriteria
- Diberikan pembobotan untuk setiap kriteria
- Pembobotan tersebut yang akan dijadikan bahan pertimbangan dalam menghasilkan alternatif yang sesuai dengan preferensi dari *desicion maker*.

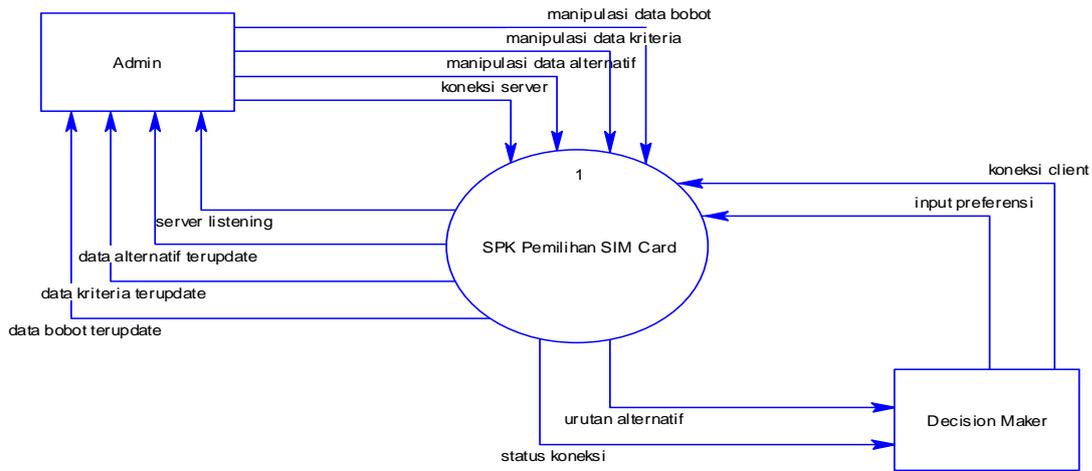
Gambar 2 menggambarkan *entity relationship diagram* dari permasalahan pemilihan SIM Card Perdana Telepon Selular berdasarkan asumsi-asumsi yang ada :



Gambar 2. Entity Relationship Diagram SPK SIM Card

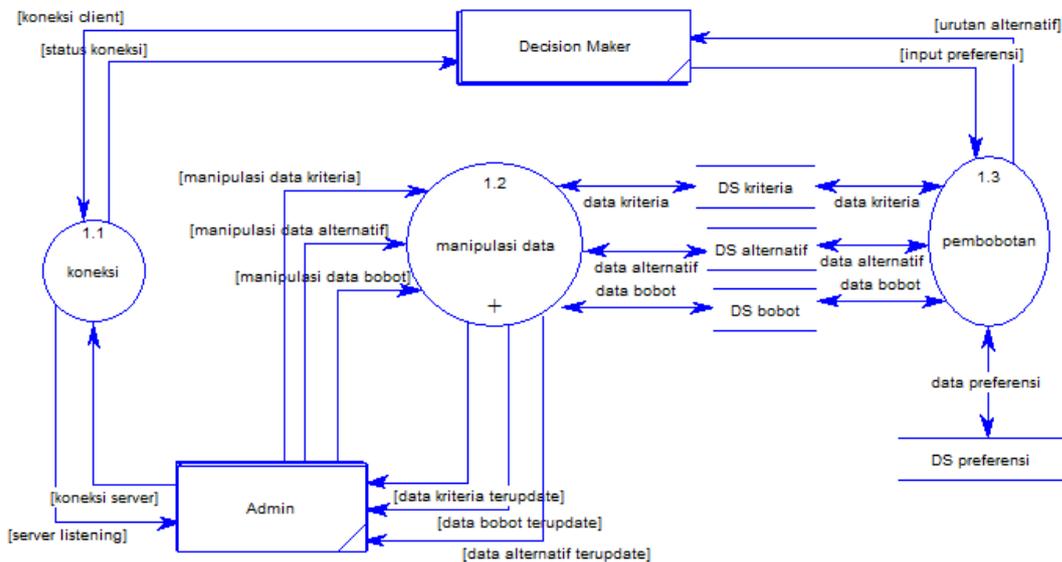
4.2 Pemodelan Sistem

Pemodelan proses pada SPK pemilihan SIM card ini menggunakan Diagram Aliran Data (*Data Flow Diagram*, DFD), diagram yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari *input* menjadi *output* [4]. Dengan asumsi – asumsi bahwa, Admin adalah orang yang mengelola sistem sehingga admin dapat melakukan proses manipulasi data dan menjalankan *server*. *Decision maker* bertindak sebagai pengambil keputusan sehingga fungsionalitas yang dimiliki adalah melakukan *input* preferensi dan melakukan proses koneksi ke *server*.

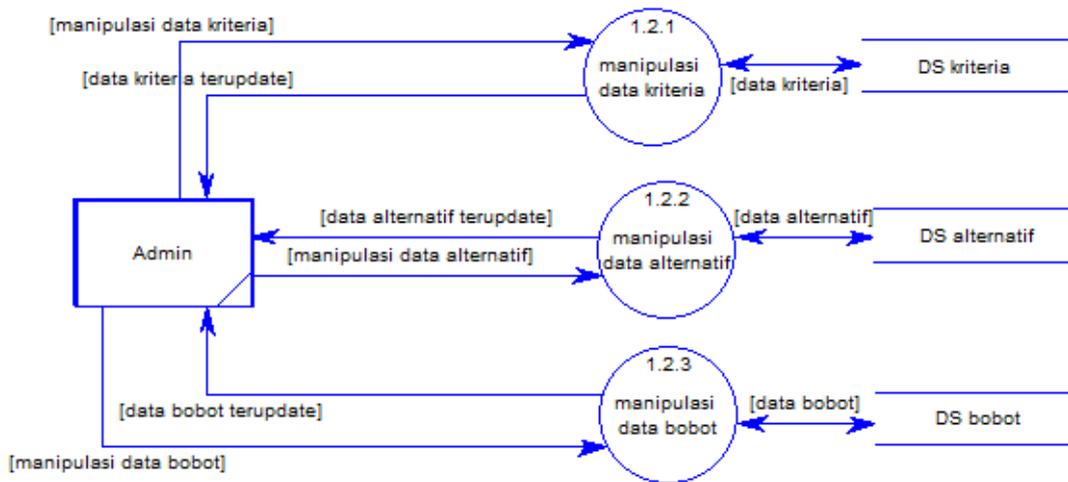


Gambar 3. Diagram Konteks

Dari Diagram Konteks seperti pada Gambar 3 kemudian pemodelan sistem dijabarkan ke dalam Diagram Level 1 yang ditunjukkan pada Gambar 4. Proses dipecah menjadi tiga sub proses yakni, proses koneksi, proses manipulasi data, dan proses pembobotan. Proses koneksi merupakan proses dimana *decision maker* dapat melakukan koneksi ke *server* yang telah dijalankan admin. Proses manipulasi data merupakan proses dimana data kriteria, data alternatif, dan data bobot di proses. Data-data tersebut kemudian akan diolah pada proses pembobotan sesuai dengan preferensi dari *decision maker*. Pada Diagram level 1 telah digambarkan *data source* yang terlibat dalam tiap proses.



Gambar 4. Diagram Level 1



Gambar 5. Diagram Level 2 Proses Manipulasi Data

Gambar 5 merupakan diagram level 2 proses manipulasi yang menggambarkan pembagian proses manipulasi secara lebih detail. Dibagi kedalam 3 proses yakni, manipulasi data kriteria yang terhubung dengan data *source* kriteria, manipulasi data alternatif yang terhubung dengan data *source* alternatif, manipulasi data bobot yang terhubung dengan data *source* bobot.

5. IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Basis Data

Berdasarkan perancangan basis data pada *entity relationship diagram* pada Gambar 2, maka hasil basis data adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

```

mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_keputusan_kartu |
+-----+
| alternatif                 |
| bobot                     |
| kriteria                  |
| preferensi                |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
  
```

Gambar 6. Tabel-tabel dalam Basis data

Struktur data dari empat tabel yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 6 sampai Gambar 9.

```

mysql> desc alternatif;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_alternatif  | varchar(5)    | NO   | PRI |          |       |
| nama_alternatif | varchar(20)   | NO   |     |          |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.09 sec)
  
```

Gambar 7. Struktur tabel alternatif

```

mysql> desc kriteria;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_kriteria    | varchar(5)    | NO   | PRI |          |       |
| nama_kriteria  | varchar(25)   | NO   |     |          |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.05 sec)
  
```

Gambar 8. Struktur tabel kriteria

```
mysql> desc bobot;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_alternatif  | varchar(5)    | YES  | MUL | NULL    |       |
| id_kriteria    | varchar(5)    | YES  | MUL | NULL    |       |
| bobot          | double       | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

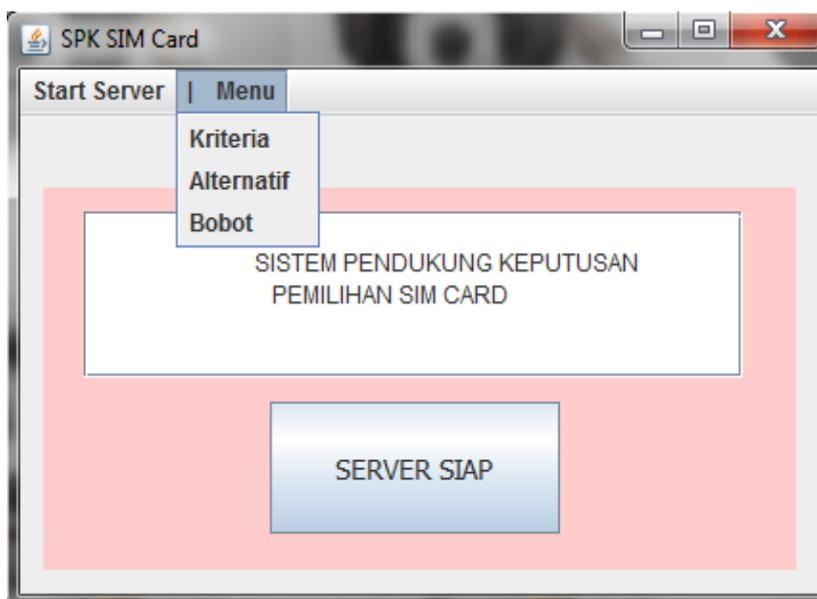
Gambar 9. Struktur tabel bobot

```
mysql> desc preferensi;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field          | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_kriteria    | varchar(5)    | YES  | MUL | NULL    |       |
| nama_kriteria  | varchar(25)   | YES  |     | NULL    |       |
| nilai_preferensi | int(5)       | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.08 sec)
```

Gambar 10. Struktur tabel preferensi

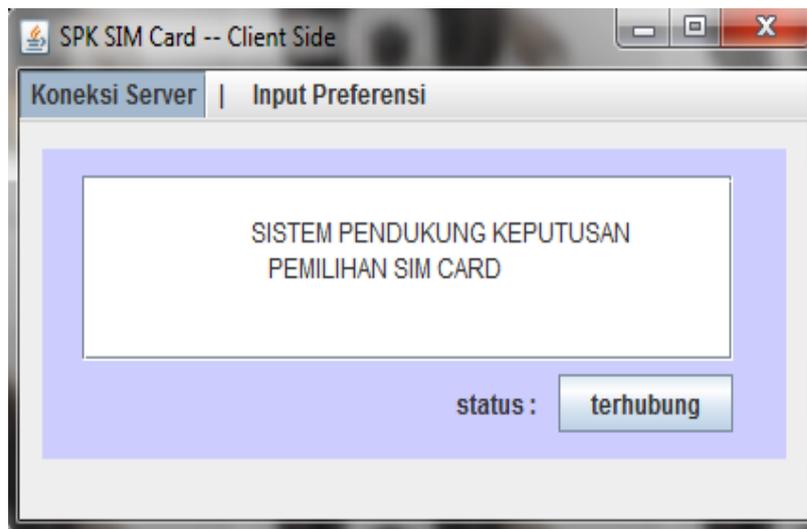
5.2 Implementasi Sistem

Aplikasi dibangun dengan arsitektur *Client Server* dimana aplikasi *server* digunakan untuk menyediakan proses manipulasi data dan membuka layanan *server*. Sedangkan proses untuk melakukan preferensi disediakan pada aplikasi *client*. Dilakukan pemisahan seperti ini agar fungsionalitas dari masing – masing proses dapat terlihat lebih jelas.



Gambar 11. Aplikasi SPK SIM Card Server Side

Gambar 11 merupakan hasil *screen shoot* dari aplikasi saat *server* dijalankan. Terdapat tiga buah menu yang diimplementasikan pada aplikasi *server*, sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Menu kriteria digunakan untuk melakukan proses manipulasi data kriteria, menu alternatif digunakan untuk melakukan proses manipulasi data alternatif, dan menu bobot digunakan untuk melakukan proses manipulasi data bobot.



Gambar 12. Aplikasi SPK SIM Card Client Side

Aplikasi *client* ditunjukkan pada Gambar 12. Dimana dapat dilihat bahwa status pada aplikasi *client* ini adalah terhubung, yang berarti aplikasi *client* telah terhubung ke *server*. Terdapat menu input preferensi decision maker dalam memberikan preferensi masing-masing sehingga proses pembobotan dapat dilakukan.

6. KESIMPULAN

Pemakaian *Bayes* pada pemodelan dan implementasi mampu memberikan perbedaan pada nilai akhir dari perhitungan dengan menghilangkan kemungkinan dua alternatif memiliki nilai akhir yang sama. Hal yang sama tidak dapat dilakukan oleh metode GAP. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan data yang sama metode GAP memberikan dua kemungkinan nilai yang sama, sehingga akan berpengaruh pada preferensi.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban, E., and Aronson, J E., (2001), *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. New Jersey: Prentice-Hall.
- [2] Daihani, and Dadan U., (2001), *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [3] Nugraha, F., (2012) , Jumlah Pelanggan Seluler di Indonesia Hampir Mendekati Jumlah Penduduk Indonesia. <http://www.teknajurnal.com>, Diakses tanggal 27 Februari 2013.
- [4] Pressman, R.S., (2001), *Software Engineering, A Practicione's Approch*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc