IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE F-ANP DAN TOPSIS UNTUK RETENSI DATA PELANGGAN FLEXI

Implementation of Decision Support System Using F-ANP and TOPSIS Customer Data Retention For Flexi

M. Ivan Yanuar Ekatama[1], Eko Darwiyanto, S.T, M.T [2], Bambang Pudjo, S.Si, M.T[3]

Telkom School of Computing, Bandung
[1]ivan.yanuar.ekatama@gmail.com, [2]eko.darwiyanto@gmail.com, [3]

Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan merupakan suatu proses dalam sistem untuk mengubah suatu data menjadi suatu Informasi untuk proses pengambilan keputusan. Dalam ilmu SPPK terdapat subsstem utama untuk menentukan sistem tersebut sesui dengan kapabilitas ilmu SPPK yaitu terdiri dari [1]:

1. Subsistem Manajemen *Database (Database Management Subsystem)*
2. Subsistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management Subsystem*)
3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (*Dialog Generation and Management Software*)

Dalam tugas akhir ini akan dikembangkan sistem untuk meranking data pelanggan pengguna Flexi yang akan di retensi dengan mengimplemenasikan metode *Fuzzy Analytical Network Process* (F-ANP) dan *Technique for Order Preference by Similiar to Ideal Solution* (TOPSIS).

Kata kunci: F-ANP,TOPSIS,SPPK, retensi,ranking

Sistem Decision Support is a process in the system to convert the data into an information for the decision-making process. In science there fies the main subsstem to determine the system within their capabilities fies science which consists of [1]:
1. Subsystem Management Database (Database Management Subsystem)
2. Subsystem Base Management Model (Model Base Management Subsystem)
3. Subsystem Software Organizer Dialog (Dialog Generation and Management Software)
In this final project will develop a system to rank users Flexi customer data that will be in retention with mengimplemenasikan Fuzzy Analytical Network Process (F-ANP), and Technique for Order Preference by similiar to Ideal Solution (TOPSIS).

Keywords: F-ANP, TOPSIS, FIES, retention, ranking

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan dunia seluler makin berkembang pesat, hal ini menyebabkan banyak bermunculan perusahaan-perusahaan penyedia seluler khususnya di Indonesia ini. Karena banyaknya bermunculan perusahaan yang baru dalam menyediakan layanan seluler, maka terjadilah persaingan yang sangat ketat dalam dunia seluler di negara kita ini. Karena itu dibutuhkan retensi pelanggan (*customer retention)* yaitu suatu aktivitas yang diarahkan untuk mampu menjaga interaksi yang terus berkelanjutan dengan pelanggan melalui hubungan berkelanjutan, loyalitas pemasaran, database pemasaran, permission marketing, dan kemajuan-kemajuan[8][4].

TelkomFlexi merupakan salah satu anak perusahaan telkom yang menyediakan layanan seluler CDMA yang bernama Flexi, permasalahan yang dihadapi provider seluler ini adalah bagaimana cara untuk mempertahankan pelanggan yang sudah berlangganan agar tetap loyal dan akan terus menggunakan produk flexi. Oleh karena itu Flexi menggunakan sistem retensi demi mempertahankan pelanggan. Tetapi proses retensi TelkomFlexi masih sangat sederhana dengan hanya memperhitungkan total dari semua tagihan dari para pelanggan yang memakai flexi. Hal ini dirasakan masih kurang dapat dengan tepat menentukan pelanggan yang akan diretensi karena hanya memperhitungkan satu nilai yaitu total tagihan saja. Oleh karena itu dibutuhkan sistem yang dengan baik menentukan pelanggan yang akan diretensi.

Untuk proses retensi pelanggan tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat dengan tepat mengambil sebuah keputusan. Data pelanggan yang akan diretensi harus dikumpulkan secara tepat dan kemudian akan diberi penilaian oleh pemimpin perusahaan. Dari penilaian inilah pelanggan dapat dikelompokkan dan diretensi kemudian.

Dengan mempertimbangkan metode diatas, maka perlu dilakukan analisis yang baik untuk menentukan pelanggan yang akan diretensi dengan menggunakan metode multi kriteria. Metode multi kriteria yang akan digunakan adalah Fuzzy-Analytic Network Process (F-ANP) untuk mendapatkan bobot yang menghitung hubungan antar kriteria, sedangkan perankingan alternatif menggunakan Technique for Order Preference by Similiar to Ideal Solution (TOPSIS).

F-ANP merupakan modifikasi dari metode ANP yang hanya fokus pada *crisp comparison ratio* dan dianggap belum mampu dalam menyelesaikan kasus samar dan mengandung ketidakpastian [9]. Oleh sebab itu digunakan F-ANP karena mampu membangun hubungan antara level atas kriteria dengan level bawah sub-kriteria atau sebaliknya yang dikenal dengan interaksi dan feedback, dan F-ANP juga mampu mengakomodasi interrelationships antara berbagasi aktifitas fungsional [9]. FANP merupakan penggabungan metode Fuzzy dan ANP, penggabungan metode ini bertujuan menutupi kelemahan dari masing-masing metode. Pada ANP tidak bisa mengatasi masalah bila penilai lebih dari satu karena inputan untuk ANP hanya satu matriks, sedangkan Fuzzy dapat memberi pembobotan dengan tidak adanya keterlibatan antara komponen satu dengan yang lainnya (linier), maka dengan FANP pembobotan pelanggan terbaik dapat terselesaikan[10]. Nilai pembobotan dari FANP itulah yang akan menjadi input untuk perankingan menggunakan TOPSIS. Pendekatan TOPSIS digunakan karena mampu melakukan perankingan terhadap alternatif terpilih berdasarkan jarak terpendek dari solusi ideal positif dan juga jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Maksud dari solusi ideal negatif adalah solusi yang memaksimumkan atribut profit dibandingkan dengan costnya[11]. Selain itu metode TOPSIS memiliki beberapa kelebihan yaitu[2]: (1) sederhana dan mudah dipahami. (2) proses perhitungan yang mudah. (3) dengan pemodelan ini matematika yang digunakan adalah yang sederhana. (4) Penilaian yang terpenting berada pada prosedur yang dibandingkan. Oleh karena itu digunakan FANP dan TOPSIS dalam penelitian Tugas Akhir ini.

2. Dasar Teori

2.1 Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan

Sistem pengambilan keputusan adalah sebuah sistem yang membantu mengambil keputusan secara lebih objektif. Pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S.Scott Morton dengan istilah Management Decision Systems. Morton mendefinisikan DSS sebagai “Sistem berbasis Komputer Interaktif, yang memebantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur“.

Dalam kasus sekarang sistem pengambilan keputusan difokuskan pada retensi data pelanggan. Pemilihan pelanggan yang akan diretensi bertujuan untuk memudahkan perusahaan untuk mempertahankan pelanggan. Hasil dari pemilihan calon pelanggan tersebut diharapkan dapat menjadi untuk solusi dalam

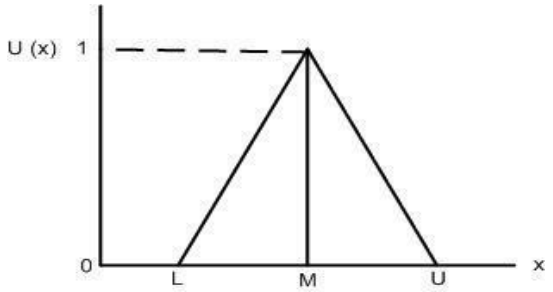
persaingan pelanggan dibidang telekomunikasi seluler di Indonesia agar tidak di akuisisi oleh operator lain.

2.2 Retensi

Kegiatan meretensi data pelanggan adalah merupakan aktifitas yang dilakukan untuk menjaga interaksi yang berkelanjutan dengan pelanggan melalui hubungan berkelanjutan, loyalitas pemasaran, database pemasaran, permission marketing dan kemajuan –kemajuan[4][8]. Tujuan dari retensi ini ialah agar dapat digunakan ketika perusahaan telekomunikasi seluler ingin mempertahankan pelanggan sehingga pelanggan tidak diakuisisi oleh operator seluler yang lain.

2.3 Fuzzy

Di dalam Fuzzy terdapat derajat ketidakpastian dimana hal itu menunjukkan bahwa titik kepastiaan bersifat samar atau berada di daerah tertentu. Untuk mengatasinya digunakan Tringular Fuzzy Number (TFN). Simbol-simbol yang digunakan pada TFN adalah L (Lower), M (Mean), dan U (Upper). Dalam penyajiannya, variabel-variabel yang akan digunakan harus cukup menggambarkan ke-*fuzzy*-an tetapi di lain sisi persamaan-persamaan yang dihasilkan dari variabel-variabel itu haruslah cukup sederhana sehingga komputasinya menjadi cukup mudah. Oleh karena itu, diperlukan penentuan derajat keanggotaan (*membership function*) dari masing-masing variabelnya. Fungsi keanggotaan (*membership function*), Sudradjat [10] adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik input data kedalam nilai keanggotaanya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.



Gambar 2.1 Konsep dasar TFN

TFN untuk mencari nilai segitiga dimana nilai L berada di segitiga paling kiri, nilai M berada di tengah segitiga dan nilai U berada di paling kanan. Cara menentukan nilai TFN adalah dari bobot yang sudah ditentukan untuk tahap pembobotan pelanggan dimana bobot yang digunakan akan dijadikan nilai bawah, tengah dan atas. Nilai-nilai tersebut kemudian digunakan sebagai *fuzzy numbership function* dimana untuk defuzzification.

2.4 Defuzzyfication

Untuk proses defuzzyfication digunakan rumus dari Liou dan Wang (1992) karena metode ini dapat menampilkan jelas preferensi (α) dan toleransi resiko (β) dari keputusan para ahli penilai. Nilai α sebagai kondisi yang stabil, bila nilai α meningkat maka kestabilan pengambilan keputusan akan semakin baik tetapi beberapa variasi pengambilan keputusan akan mengalami penurunan. Nilai α diberi nilai dari 0 sampai 1, tetapi dapat diberi nilai 0.1, 0.2 ... 1 untuk ketidakpastian emulasi. Nilai α juga sebagai representasi upperbound (U_{ij}) dan lowerbound (L_{ij}) pada TFNpada saat nilai α=0 sedangkan α = 1 menunjukkan nilai *geometric mean* pada (M_{ij}) di tringular fuzzy number.

Sementara nilai β menunjukkan tingkat kepesimisan pengambilan keputusan. Dalam kasus ini tingkat kepesimisan tergantung dari tim penilai dari pihak penilai untuk meretensi pelanggan. Pada saat nilai β menunjukkan angka 0 berarti tim penilai sangat optimis, sedangkan bila menunjukkan angka 1 maka tingkat kepesimisan tim penilai pun tinggi. Nilai β juga biasanya dari nilai 0 sampai 1 tetapi para ahli dapat menggunakan 5 angka yaitu 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 untuk mengemulasi keadaan pemikiran dari para ahli.

Berikut rumus dari Liou and Wang:

( )= [β . ( ) + (1- β) . ( )] , $0 \leq \alpha \leq 1$, $0 \leq \beta \leq 1$

dimana

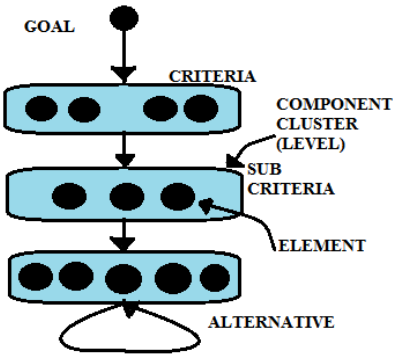
( )= ( ) . α +

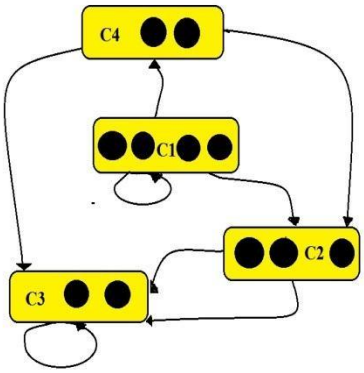
( )= – (-) . α

Gambar 2.3 Persamaan rumus Liou and Wang

2.5 ANP

Analytic Network Process (ANP) merupakan metode yang menghasilkan kerangka kerja untuk mengatasi permasalahan pengambil keputusan tanpa membuat asumsi yang berkaitan dengan independensi antara level elemen yang lebih tinggi dengan lemah dan independensi dari elemen-elemen dalam satu level. ANP menggunakan *network* tanpa penjelasan yang spesifik tentang *level-level* yang ada seperti pada suatu hirarki[12]. Pada Gambar 2.3 menunjukkan perbedaan hierarki dengan jaringan. Sebuah hierarki berstruktur linier *top down*, sedangkan jaringan menyebar ke segala arah melibatkan *cycle* diantara klaster-klaster dan *loop* pada klaster itu sendiri [12].





Gambar 2.3 Perbedaan Struktural Hirarki dan Jaringan

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan[13]

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua Elemen Sama Pentingnya	Elemen A1 dan A2 sama-sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen yang lainnya	Elemen A1 sedikit lebih penting dibanding Elemen A2
5	Elemen yang satu lebih penting dibanding elemen yang lainnya	Elemen A1 lebih penting dibanding Elemen A2
7	Elemen yang satu sangat lebih penting dibanding elemen yang lainnya	Elemen A1 sangat lebih penting dibanding Elemen A2
9	Elemen yang satu mutlak penting	Elemen A1 mutlak penting dibanding

	dibanding elemen yang lainnya	Elemen A2
Kebalikan	Bila elemen ke ij pada faktor i mendapat nilai nilai x maka elemen ke ji pada faktor ke-j mendapat nilai 1/x	Misal: nilai A1 dibandingkan dengan A2 mempunyai skala 3 maka A2 dibanding dengan A1 mempunyai skala 1/3

2.6 Metode F-ANP

Metode F-ANP merupakan modifikasi dari ANP yang merupakan teori umum pengukuran relatif yang digunakan untuk menurunkan rasio prioritas komposit dari skala rasio individu yang mencerminkan pengukuran relatif dari pengaruh elemen-elemen yang saling berinteraksi berkenaan dengan kriteria kontrol[4]. Modifikasi dengan penggunaan fuzzy untuk mengatasi ketidaktepatan dalam menilai hubungan antar atribut dan tingkat performansi dari atribut-atribut alternatif, hal itu bisa terjadi karena disebabkan karena informasi yang tidak terukur, tidak lengkap dan tidak diperoleh[3]. Hasil dari F-ANP akan menjadi inputan untuk TOPSIS.

2.7 *Technique for Order Preference by Similiar to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [6]. Metode TOPSIS mempertimbangkan dua hal untuk menentukan pilihan urutan yaitu jarak solusi ideal dan jarak solusi negatif ideal.

Secara umum, prosedur dari metode TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut [6]:

1. Menghitung Matriks Ternormalisasi

Topsis membutuhkan rating pemakain tiap pelanggan pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Matriks ternormalisasi terbentuk dari persamaan 2.1

$$\frac{\sqrt{\Sigma}}{} \qquad (2.1)$$

2. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

Persamaan 2.3 digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot, maka harus ditentukan terlebih dahulu nilai bobot yang merepresentasikan preferensi *absolute* dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria atau subkriteria pada persamaan 2.2.

$$W = \{w1, w2, w3, \ldots, wn\} \qquad (2.2)$$

$$= \qquad (2.3)$$

3. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perlu diperhatikan syarat pada persamaan 4 dan 5 agar dapat menghitung nilai solusi ideal dengan terlebih dahulu menentukan apakah bersifat keuntungan (*benefit*) atau bersifat biaya (*cost*).

$$= (\quad , \dots , \quad) \tag{2.4}$$

$$= (\quad , \dots , \quad) \tag{2.5}$$

dimana:

adalah :

- max , jika adalah atribut keuntungan (*benefit*)
- min , jika adalah atribut biaya (*cost*)

adalah :

- min , jika adalah atribut keuntungan (*benefit*)
- max , jika adalah atribut biaya (*cost*)

4. Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negative

Jarak alternative ( ) dengan solusi ideal positif dirumuskan pada persamaan 2.6.

$$= \sqrt{\sum} \tag{2.6}$$

Jarak alternative dengan solusi ideal negative dirumuskan persamaan 2.7.

$$= \sqrt{\sum} \tag{2.7}$$

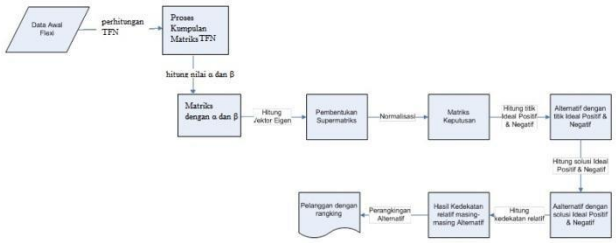
5. Menghitung Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi (Vi) untuk setiap alternatif dirumuskan dalam persamaan 2.8.

$$= \frac{\quad}{\quad} \tag{2.8}$$

3. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun didalam Tugas Ahir ini akan membantu operator seluler dalam mengambil keputusan untuk pelanggan yang akan di retensi. Gambaran umum sistem yang akan dibangun yaitu mendapatkan data calon pelanggan yang akan diretensi kemudian menentukan bobot dari data pelanggan tersebut memakai F-ANP.



Gambar 3.1 Proses Umum FANP- TOPSIS

Sistem yang akan dibangun pada tugas akhir ini, merupakan sistem yang membantu perusahaan operator telekomunikasi dalam menentukan suatu keputusan untuk mendapatkan pelanggan yang akan diretensi. Gambaran umum sistem yang akan dibangun yaitu, pertama mendapatkan data calon pelanggan yang akan diretensi yang kemudian diproses untuk pembobotan fuzzy dengan cara pembentukan matriks TFN berdasarkan krtiteria yang telah ditentukan, dilanjutkan dengan proses

defuzzification. Setelah itu masuk ke proses ANP dari matriks-matriks yang telah dibuat disatukan menjadi supermatriks besar. Langkah berikutnya dirangking dengan metode TOPSIS sehingga akan menghasilkan data pelanggan yang terpilih untuk dapat diretensi.

3.1 Perancangan Data Input

Dari data mentah yang di dapat dilakukan proses penyederhanaan untuk data inputan yang akan digunakan. Data tersebut berupa file excel yaitu tabel dengan 8 kolom. Kedelapan kolom tersebut merupakan satu subkriteria dari 1 id pelanggan. Subkriteria meliputi telepon keluar sesama dan non-sesama, SMS, lama berlangganan, pengguna RBT, telepon masuk flexi dan telepon masuk non-flexi.

3.2 Proses pembobotan dengan F-ANP

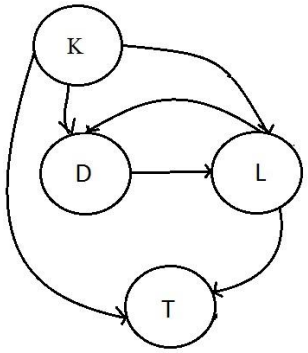
Proses berikutnya adalah proses pembobotan dengan menggunakn metode FANP yang terdiri dari beberapa tahap.

3.3 Menentukan Kriteria dan Subkriteria

Tahap pertama pada ANP adalah menentukan Kriteria dan sub kriteria penentuan ini berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan. Pada dasarnya perusahaan hanya memberikan data pelanggan yang digunakan perusahaan tersebut dalam melakukan pemilihan pelanggan, pada proses ini yang dilakukan adalah mengelompokan data-data yang diberikan menjadi beberapa 3 kriteria antara lain *dedikasi, loyalitas dan tagihan.* Masing-masing kriteria tersebut memiliki sub kriteria, dalam kriteria Dedikasi terdapat dua subkriteria telepon masuk sesama flexi yang mana dilambang kan dengan simbol D1 dan telepon masuk non flexi yang dilambangkan dengan simbol D2. Untuk kriteria Loyalitas memiliki dua subkriteria yakni lama berlangganan atau L1 dan ringbacktone atau L2.Sedangkan untuk kriteria Tagihan memiliki tiga subkriteria yaitu telepon keluar sesama Flexi atau T1, telepon keluar non Flexi atau T2, dan SMS atau dilambangkan dengan huruf T3.

3.4 Menentukan Keterhubungan Antara Setiap Kriteria

Tahap ini adalah langkah kedua, pada tahap ini yang harus dilakukan ialah menentukan keterhubungan antara kriteria. Pada tugas akhir ini terdapat tiga kriteria, tiga kriteria tersebut ialah dedikasi, loyalitas dan tagihan. Berikut adalah gambar representasi keterhubungan antar kriteria:

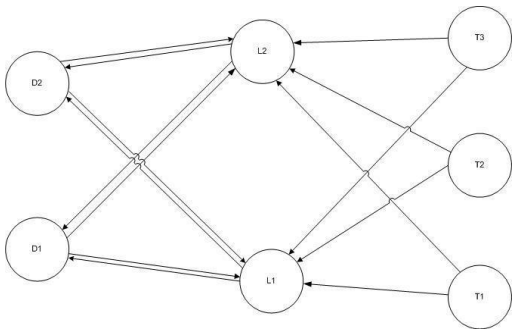


Gambar 3.2 Keterhubungan Kriteria

Kriteria Dedikasi yang dilambangkan dengan simbol huruf D mempengaruhi kriteria Loyalitas yang dilambangkan dengan huruf L. L itu sendiri mempengaruhi Tagihan atau T. Sedangkan untuk setiap Kandidat(K) mempengaruhi semua kriteria.

3.5 Menentukan Keterhubungan Antara Setiap Subkriteria

Setelah dilakukan penentuan keterhubungan subkriteria, maka dilakukan pula keterhubungan antara subkriteria. Terdapat tujuh subkriteria yaitu telepon masuk sesama flexi, telepon masuk non flexi, ringbacktone, Lama berlangganan, Telepon keluar sesama flexi, telepon keluar non flexi dan sms. Berikut dapat dilihat gambar keterhubungan subkriteria pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Keterhubungan Subkriteria

Dalam kriteria Dedikasi terdapat dua subkriteria telepon masuk sesama flexi yang mana dilambang kan dengan simbol D1 dan telepon masuk non flexi yang dilambangkan dengan simbol D2. Untuk kriteria Loyalitas memiliki dua subkriteria yakni lama berlangganan atau L1 dan ringbacktone atau L2. Sedangkan untuk kriteria Tagihan memiliki tiga subkriteria yaitu telepon keluar sesama Flexi atau T1, telepon keluar non Flexi atau T2, dan SMS atau dilambangkan dengan huruf T3. Keterhubungan subkriteria ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

D1	→	L1
D1	→	L2
D2	→	L1
D2	→	L2
L1	→	D1
L1	→	D2
L2	→	D1
L2	→	D2
L1	→	T1
L1	→	T2
L1	→	T3
L2	→	T1
L2	→	T2
L2	→	T3

Tabel 3.1 Koneksi Kriteria

Pada tabel 3.1 menjelaskan keterhubungan antar kriteria. Hubungan ini dimaksudkan memberikan bobot terhadap kriteria satu dengan yang lain. Sebagai contoh: L1 → T3, maka hal ini dimaksud seberapa besar pengaruh T3 terhadap L1. Besarnya suatu pengaruh inilah yang akan mempengaruhi bobot pada kriteria-kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.

3.6 Pembuatan Tabel Perbandingan Berpasangan

Perancangan tabel perbandingan berpasangan adalah tahap dimana menentukan prioritas antar subkriteria berdasarkan keterhubungan yang telah dibuat pada tahap sebelum nya. Tabel perbandingan berpasangan yang dibuat berdasarkan studikasus ini terdiri dari empat belas tabel. Misal kita buat Contoh Studi Kasus dari 3 pelanggan Flexi, Misal kita ambil sampel dari data yang sudah ada:

No. Telp	Tanggal Aktif	Interlokal Sesama	Lokal Sesama	Interlokal non-sesama	Lokal Non-sesama	RBT	Tagihan
02746501221	11/05/2010	197784	363600	35000	11000	8000	615.384
02743005432	11/09/2010	171400	304800	0	6600	0	
02743010888	08/16/2010	103552	2400	303000	183200	0	672.800

3.7 Sistem Output

Hasil yang akan dikeluarkan dari system FANP-TOPSIS berupa nilai pelanggan dan perangkingan yang memperhitungkan jarak solusi ideal.

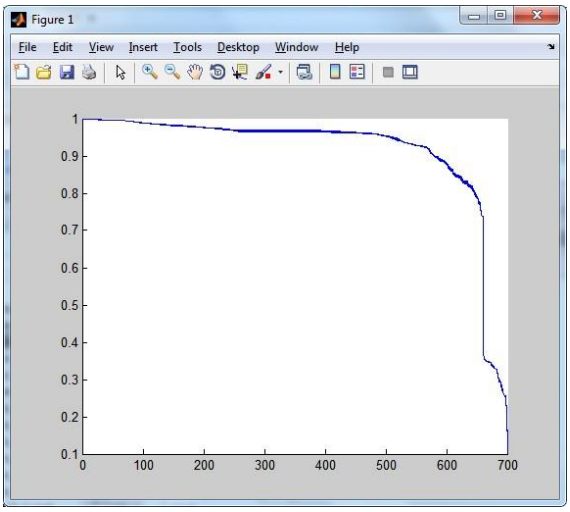
No.	Pelanggan	Nilai	Rangking
1	0274650122	0	3

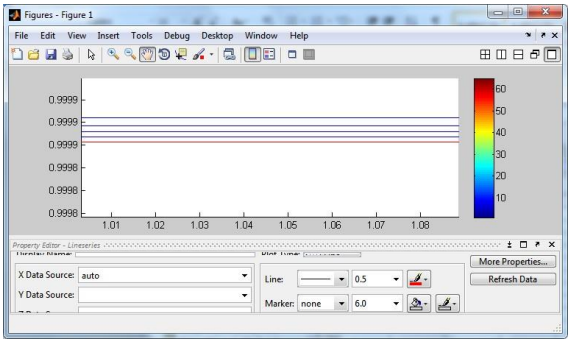
	1		
2	02743005432	0.941582699168540	1
3	02743010888	0.867280416010650	2

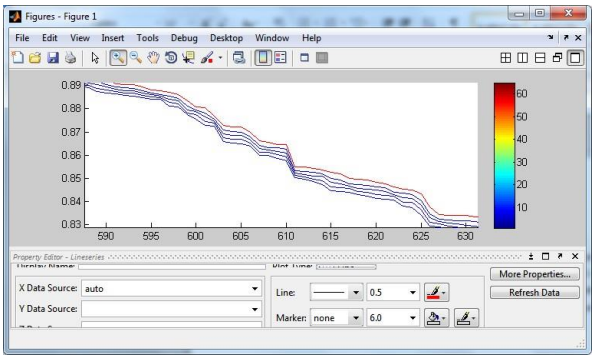
3.8 Analisis Hasil Pengujian

Setelah didapatkan Output dari system FANP-TOPSIS maka kemudian akan dilakukan skenario untuk membandingkan pengaruh nilai α dan β dalam system. Pengujian ini menggunakan geometric mean yaitu rumus yang berkaitan langsung dengan nilai α dan β (BAB 2) dan menggunakan 700 data pelanggan Flexi.

3.9 Pengujian Untuk β=0



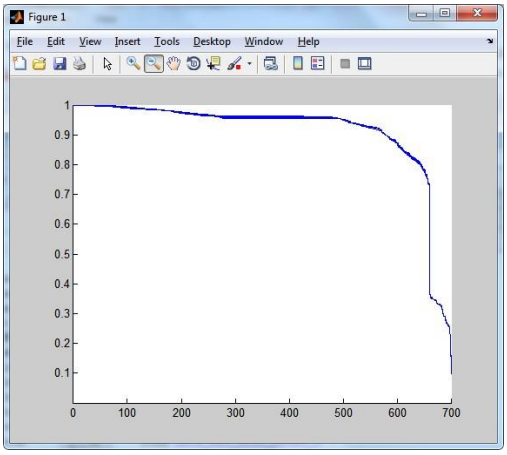




Grafik pengujian untuk β=0

Nilai yang digunakan untuk pengujian adalah 0, 0.3, 0.5, 0.7, 1 Dari pengujian diatas terlihat bahwa nilai untuk α = 0 dari ranking pertama terlihat paling rendah tetapi saat ranking diurutkan nilai yang dihasilkan makin naik dan kemudian menjadi lebih tinggi diantara semua nilai α. Hal ini disebabkan oleh nilai α = 0, yang berarti pada segitiga TFN berada diposisi nilai tertinggi (Upperbound) dan nilai terendah (Lowerbound). Saat nilai α dinaikkan maka bobot ranking akan naik pada awalnya tetapi pada nilai kandidat-kandidat yang terjadi ditengah terjadi banyak kenaikan dan penurunan hal ini menandakan ketidak stabilan nilai yang dihasilkan bila nilai α berada diantara 0 dan 1.

3.10Pengujian Untuk β= 1

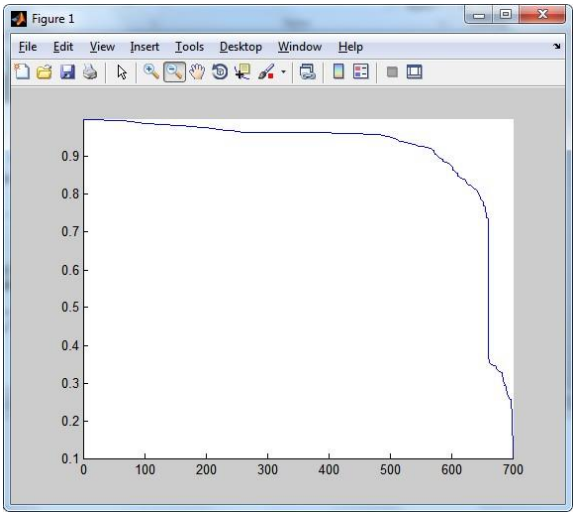


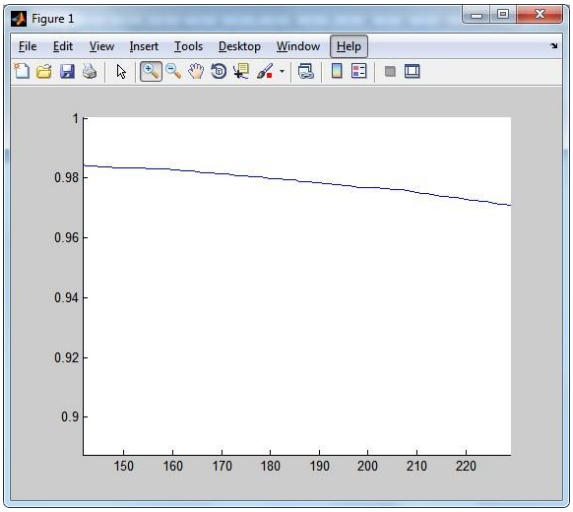
Grafik pengujian untuk β=1

Saat β=1 terlhat pergerakan grafik yang lebih menurun dibandingkan pada saat β=0, hal ini

disebabkan nilai optimis para penilai berada pada tingkatan pesimis, maka nilai yang dihasilkan pun berada dibawah β=0.

3.11Pengujian Untuk α =1





Grafik pengujian untuk α =1

Pada saat nilai β diubah tetapi nilai α yang tetap terlihat sama sekali tidak ada perubahan pada grafik, hal ini disebabkan oleh rumus Liou Wang yang apabila nilai β diubah berapapun akan menghasilkan nilai yang sama. Karena pada saat nilai α =1 maka tingkat optimis penilai terabaikan dan grafik pun cenderung lebih mulus karena tidak memperhitungkan aspek tersebut.

- Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkain desain, implementasi, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan FANP-TOPSIS untuk membantu kegiatan pengambilan keputusan sangat dapat diterapkan karena selain mempertimbangkan banyak aspek, hasil outputnya pun berupa ranking dari setiap pelanggan yang dapat memudahkan perusahaan untuk menetukan pelanggan yang harus diretensi.

2. Nilai alfa yang di set mempengaruhi proses perhitungan tapi tidak terlalu signifikan tetapi nilai alfa paling maksimal berada pada saat alfa=1. sedangnkan nilai beta mempengaruhi perubahan nilai yang berarti pesimis tidaknya pengambilan keputusan, semakin rendah nilai beta semakin optimis pengambil keputusan.

3. Nilai beta pada saat alfa 1 tidak mempengaruhi perhitungan yang berarti nilai optimism penilai diabaikan.

4. Nilai alfa paling stabil saat alfa=0, karena berada pada titik Lower dan Upper.

5. Kelebihan proses FANP-TOPSIS yaitu inputan yang akan diproses tidak hanya satu nilai, hal ini untuk mengatasi keragu-raguan untuk **mengambil keputusan.**

- **Daftar Pustaka**

[1] Ahlajarvi, Pekka. 2002. “RICH Method – Simulation study”. Helsinki University of Technology.

[2] Yindala Drata Yayin. Integrasi Pendekatan Fuzzy Analytic Network Process (FANP) dan TOPSIS Dalam Permasalahan

Pemilihan Logistic Service Provider.

[3] Cheng-Ru Wu, Che-Wei Chang, Hung-Lung Lin,2008, *A Fuzzy ANP-based Approach to Evaluate Medical Organization Performance*, Journal of Medical and Management Sciences : Taiwan.

[4] Saaty L. Thomas,1999, *Fundamentals of The Analytic Network Process*, ISAHP 1999, Kobe, Japan.

[5] Abbas Monavvarian, Mohammad Reza Fathi, Mohammad Karimi Zarchi, Alireza Faghih. 2011. *Combining ANP with TOPSIS in Selecting Knowledge Management Strategies* (Case Study: Pars Tire Company).

[6] Santoso, Leo Willyanto. Alexander Setiawan, Januar Robin Stanley. 2009. Pembuatan Aplikasi Sistem Seleksi Calon Pegawai dengan Metode Analytic Network Process (ANP) di PT. X. Yogyakarta : Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2009.

[7] Boott Mills South, *Decision Support System (DSS) Tutorial,2005:* NEIWPCC

[8] Kaplan, R. S. and Norton, D. P., 1996*b*. Linking the balanced scorecard to strategy, *California Management Review*, Fall, 4, 53-79.

[9] Mohanty,B.K. and Basher, B.,2005. *Product Classification in the Internet Business- afuzzy approach*, Indian Institute of Management, Off Sitapur Road, Lucknow 226 013, India.

[10] Ridha Abdillah, Agung. Metode Fuzzy-Analytical Network Process untuk Mengidentifikasi Manager Terbaik pada Perusahaan.

[11] S. Mahmoodzadeh, J. Shahrabi, M. Pariazar, and M. S. Zaeri, Project Selection by Using Fuzzy-AHP and TOPSIS Techniques.

[12] Saaty L. Thomas,2006, *The Analytic Network Process*, Archive of SID: University of Pittsburgh.

[13] Aditya Nurasayati, Dea. Implementasi Pengambilan Keputusan Dengan Menggunakan Metode ANP dan RICH.