

PENERAPAN METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* DALAM SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN ASURANSI

Fitria Rahma Sari dan Dana Indra Sensuse

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia
dana@cs.ui.ac.id

Abstrak

Memilih produk asuransi membutuhkan proses pengambilan keputusan yang cukup rumit karena melibatkan banyak kriteria seperti *brand image* perusahaan, besar premi yang harus dibayarkan, kemudahan prosedur klaim, dan lain sebagainya, sebagai bahan pertimbangan dalam prosesnya. Salah satu metode yang sesuai untuk digunakan dalam pengambilan keputusan ini adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah metode AHP dapat digunakan dalam suatu sistem penunjang keputusan. Untuk mendukung penelitian, dibuat suatu sistem penunjang keputusan yang berisi modul simulasi untuk memilih produk asuransi. Berdasarkan skenario pengujian yang dibuat, diperoleh hasil bahwa solusi yang diberikan oleh sistem cukup akurat dan mendekati kemampuan manusia dalam mengambil keputusan.

Kata kunci : Sistem penunjang keputusan, asuransi

1. Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak lepas dari istilah 'risiko'. Berbagai macam risiko seperti risiko kebakaran, risiko gempa bumi, dan sebagainya dapat menimbulkan kerugian bagi manusia. Salah satu cara untuk mengantisipasinya adalah dengan mengikuti asuransi. Asuransi merupakan bentuk pengendalian risiko yang dilakukan dengan cara mengalihkan risiko dari satu pihak ke pihak lain. Memilih produk asuransi merupakan pengambilan keputusan yang cukup rumit karena melibatkan berbagai kriteria, seperti *brand image* perusahaan, besar premi yang harus dibayarkan, kemudahan prosedur klaim, dan lain sebagainya, sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

Untuk mendukung proses pengambilan keputusan tersebut dapat dibuat suatu sistem berbasis komputer yang dikenal sebagai *Decision Support System* (DSS) atau sistem penunjang keputusan. Sistem komputerisasi ini semakin berkembang, terutama untuk sistem yang memfasilitasi metode analisis dengan beragam kriteria yang dikenal dengan istilah *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) atau pengambilan keputusan berkriteria ganda. Banyak teknik yang digunakan dalam metode MCDM ini seperti *Generalized Data Envelopment Analysis* (GDEA) [1], *Linear Constraint, Multiobjective Linear Programming* [2], dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) [3,4,5].

Teknik AHP diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty

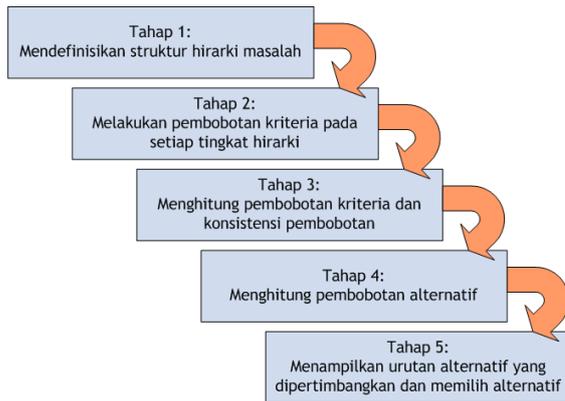
pada periode tahun 1970-an. AHP memiliki keunggulan karena dapat melakukan analisis secara simultan dan terintegrasi antara kriteria-kriteria, baik yang kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah metode AHP dapat digunakan dalam implementasi sistem penunjang keputusan untuk pemilihan asuransi.

2. *Analytic Hierarchy Process*

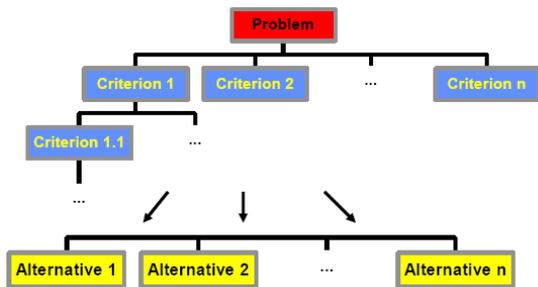
Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan sebuah proses yang membantu para pengambil keputusan untuk memperoleh solusi terbaik dengan mendekomposisi permasalahan kompleks ke dalam bentuk yang lebih sederhana untuk kemudian melakukan sintesis terhadap berbagai faktor yang terlibat dalam permasalahan pengambilan keputusan tersebut [6]. AHP mempertimbangkan aspek kualitatif dan kuantitatif dari suatu keputusan [7] dan mengurangi kompleksitas suatu keputusan dengan membuat perbandingan satu-satu dari berbagai kriteria yang dipilih untuk kemudian mengolah dan memperoleh hasilnya. Teknik ini tidak hanya membantu para pengambil keputusan untuk memperoleh alternatif solusi yang terbaik, tetapi juga memberikan pemahaman rasional yang jelas untuk pilihan yang diambil.

Ada empat buah prinsip dasar AHP yang harus dipahami, yaitu [8]:

1. *Decomposition*, yaitu memecah persoalan kompleks ke dalam bentuk yang lebih



Gambar 1. Tahapan AHP



Gambar 2. Pohon Hirarki AHP sederhana dan menyusunnya ke dalam suatu pohon hirarki.

2. *Comparative judgment*, yaitu proses penilaian mengenai kepentingan relatif antara satu kriteria dengan kriteria lainnya pada suatu tingkat tertentu. Penilaian ini berpengaruh terhadap prioritas kriteria yang merupakan inti dari metode AHP. Hasil penilaian ini disusun dalam bentuk matriks *pairwise comparison*.
3. *Synthesis of priority*, yaitu proses sintesis di antara prioritas lokal dalam suatu tingkat hirarki untuk memperoleh prioritas global dari beragam kriteria suatu pengambilan keputusan.
4. *Local consistency*, yaitu penilaian kepentingan relatif yang konsisten antara satu kriteria dengan kriteria lainnya.

Tahapan yang dilakukan dalam metode AHP secara umum digambarkan pada Gambar 1.

Tahap 1: Mendefinisikan struktur hirarki masalah

Permasalahan didekomposisi ke dalam bentuk pohon hirarki yang menunjukkan hubungan antara permasalahan, kriteria, dan alternatif solusi. Pohon hirarki tersebut diilustrasikan dalam Gambar 2 [9].

Tahap 2: Melakukan pembobotan kriteria pada setiap tingkat hirarki

Pada tahapan ini, seluruh kriteria yang berada pada setiap tingkat hirarki diberikan penilaian kepentingan relatif antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Penilaian tersebut menggunakan standar pembobotan Saaty dengan skala berkisar dari 1 hingga 9 dan kebalikannya. Keterangan mengenai skala tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut [9]:

Tabel 1. Penilaian kepentingan relatif kriteria menggunakan skala Saaty

Skala $a_{i,j}$	Keterangan
1	Kedua kriteria sama penting.
3	Kriteria i agak (<i>weakly</i>) lebih penting dari kriteria j .
5	Kriteria i cukup (<i>strongly</i>) penting dari kriteria j .
7	Kriteria i sangat (<i>very strongly</i>) penting dari kriteria j .
9	Kriteria i memiliki kepentingan yang ekstrim (<i>absolutely</i>) dari kriteria j .
2, 4, 6, 8	Kriteria i dan j memiliki nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan.
berbalikan ($a_{i,j} = 1/a_{j,i}$)	Kriteria i mempunyai nilai kepentingan yang lebih dari kriteria j , maka kriteria j memiliki nilai berbalikan.

Berdasarkan nilai-nilai kriteria tersebut dapat disusun sebuah matriks *pairwise comparison* A sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & \dots & \dots & \dots & a_{1,j} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & \dots & \dots & \dots & a_{2,j} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & \dots & \dots & \dots & a_{3,j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i,1} & a_{i,2} & a_{i,3} & \dots & \dots & \dots & a_{i,j} \end{bmatrix}$$

$a_{i,j}$ menyatakan elemen matriks A baris ke- i kolom ke- j .

Tahap 3: Menghitung pembobotan kriteria dan konsistensi pembobotan

Tahapan ini menghitung prioritas pembobotan dengan mencari nilai *eigenvector* dari matriks A melalui proses sebagai berikut:

1. Kuadratkan matriks A . Nilai elemen matriks

A^2 ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$a_{i,j}^2 = \sum_{k=1}^n a_{i,k} \cdot a_{k,j}$$

$a_{i,k}$ menyatakan elemen matriks A baris ke- i kolom ke- k dan $a_{k,j}$ menyatakan elemen matriks A baris ke- k kolom ke- j .

2. Jumlahkan elemen setiap baris matriks A^2 sehingga diperoleh suatu matriks B dengan menggunakan rumus berikut:

$$b_i = \sum_{j=1}^n a_{i,j} = a_{i,1} + a_{i,2} + a_{i,3} + \dots + a_{i,n}$$

b_i menyatakan elemen matriks B baris ke- i . Matriks B disusun menggunakan elemen b_i seperti berikut ini:

$$B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ b_i \end{bmatrix}$$

Jumlahkan seluruh elemen matriks B menggunakan rumus berikut:

$$\sum_{i=1}^n b_i = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n$$

3. Dari matriks B yang telah diperoleh pada langkah 2 di atas, selanjutnya dilakukan normalisasi terhadap matriks B untuk memperoleh nilai *eigenvector* dari matriks B tersebut. Nilai *eigenvector* dari matriks B ini digambarkan dalam bentuk matriks E sebagai berikut:

$$E = \begin{bmatrix} e_1 = b_1 / \sum_{i=1}^n b_i \\ e_2 = b_2 / \sum_{i=1}^n b_i \\ \dots \\ e_i = b_i / \sum_{i=1}^n b_i \end{bmatrix}$$

e_i menyatakan elemen matriks E baris ke- i .

4. Ketiga proses di atas dilakukan berulang-ulang dan pada setiap akhir iterasi dicari selisih nilai *eigenvector* matriks E yang diperoleh dengan nilai *eigenvector* matriks E sebelumnya sampai diperoleh angka yang mendekati nol. Matriks E yang diperoleh pada langkah terakhir menunjukkan prioritas kriteria yang ditunjukkan oleh koefisien nilai *eigenvector*.

Konsistensi AHP

Penilaian antara satu kriteria dengan kriteria lain tidak bisa sepenuhnya konsisten. Inkonsistensi ini dapat disebabkan oleh kesalahan memasukkan penilaian ke dalam sistem, kurangnya informasi, kurangnya konsentrasi, dunia nyata yang tidak selalu konsisten, atau model struktur hirarki yang kurang sesuai. Metode AHP mengijinkan terjadinya inkonsistensi penilaian kriteria, tetapi inkonsistensi penilaian tersebut tidak boleh melebihi nilai rasio konsistensi sebesar 10%. Rasio konsistensi ini dapat diperoleh dengan langkah sebagai berikut [3, 5, 6]:

1. Menghitung λ_{max} dari setiap matriks berorde n dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah bobot seluruh kriteria pada masing-masing kolom matriks dengan nilai *eigenvector* utama dari matriks.
2. Menghitung nilai indeks konsistensi untuk setiap matriks ber-orde n dengan menggunakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Keterangan:

CI = consistency index (indeks konsistensi)

n = orde dari matriks

λ_{max} = nilai *eigenvector* terbesar dari matriks berorde n .

3. Rasio konsistensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = consistency ratio (rasio konsistensi)

RI = random index (indeks acak) untuk setiap matriks berorde n .

Tabel 2 berikut ini menunjukkan nilai indeks acak untuk setiap matriks berorde 1 hingga 10:

Tabel 2. Nilai indeks acak (RI)

Orde	RI
1	0
2	0
3	0.52
4	0.89
5	1.11
6	1.25
7	1.35
8	1.40
9	1.45
10	1.49

Tahap 4: Menghitung pembobotan alternatif

Pada tahapan ini dilakukan pembobotan alternatif untuk setiap kriteria dalam matriks *pairwise comparison*. Proses untuk melakukan pembobotan alternatif ini sama dengan proses yang dilakukan untuk menghitung pembobotan kriteria.

Tahap 5: Menampilkan urutan alternatif yang dipertimbangkan dan memilih alternatif

Tahapan ini menghitung nilai *eigenvector* yang diperoleh pada pembobotan alternatif untuk setiap kriteria dengan nilai *eigenvector* yang diperoleh pada pembobotan kriteria. Hal ini dilakukan untuk menentukan pilihan dari alternatif yang tersedia. Jumlah nilai terbesar merupakan pilihan yang terbaik. Penghitungan tersebut ditunjukkan sebagai berikut:

$$R = Alt \times E$$

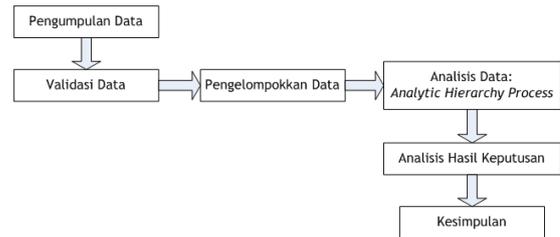
$$R = \begin{bmatrix} Alt_{1,1} & Alt_{1,2} & \dots & \dots & Alt_{1,b} \\ Alt_{2,1} & Alt_{2,2} & \dots & \dots & Alt_{2,b} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Alt_{a,1} & Alt_{a,2} & \dots & \dots & Alt_{a,b} \end{bmatrix}_{a \times b} \cdot \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ \dots \\ \dots \\ E_b \end{bmatrix}_{b \times 1}$$

$$R_a = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \dots \\ \dots \\ R_a \end{bmatrix}_{a \times 1}$$

R_a diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$R_a = \sum_{b=1}^n Alt_{ab} \cdot E_b$$

$Alt_{a,b}$ menyatakan elemen matriks Alt baris ke- a kolom ke- b dan E_b menyatakan elemen matriks E baris ke- b .



Gambar 3. Kerangka pemikiran penelitian

3. Metodologi Penelitian

AHP merupakan teknik yang melakukan analisis terhadap data numerik, sehingga metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi penelitian kuantitatif. Dalam metodologi penelitian kuantitatif ini, penulis mengelompokkan data ke dalam klasifikasi tertentu, menghitung data tersebut, dan membuat sebuah model untuk menjelaskan obyek penelitian [10]. Secara umum, tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Dalam melakukan analisis hasil keputusan, penulis menggunakan metode pengujian *Turing test* untuk mengetahui akurasi solusi yang diberikan oleh sistem penunjang keputusan pemilihan asuransi. Proses pengujian ini melibatkan seorang *insurance analyst* yang diberikan *input* yang sama dengan *input* yang diberikan ke dalam sistem. Dari *input* tersebut ingin diperoleh *output* yang dapat dilihat perbandingannya antara hasil pemilihan asuransi yang dilakukan oleh sistem dengan pemilihan asuransi yang dilakukan oleh *insurance analyst*. Apabila hasil yang diberikan tidak jauh berbeda, maka dapat dikatakan solusi yang diberikan sistem cukup akurat [11].

4. Pengujian

Untuk mendukung proses pengujian, dibuatlah suatu sistem penunjang keputusan pemilihan asuransi (SIPEKPA). Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *JavaServer Pages (JSP)* versi 2.0 dan basis data *MySQL* versi 5.0.18. Pengujian dilakukan dengan mengambil lima buah kasus berbeda untuk memilih produk asuransi. Kasus-kasus tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memilih produk asuransi jiwa (kecelakaan diri) dengan prioritas utama yaitu *brand image* perusahaan asuransi.
2. Memilih produk asuransi jiwa (kecelakaan diri) dengan prioritas utama yaitu jaminan risiko yang luas dan premi yang murah.

3. Memilih produk asuransi kendaraan bermotor dengan prioritas utama yaitu jaminan risiko yang luas dan prosedur klaim yang mudah.
4. Memilih produk asuransi rumah tinggal dengan prioritas utama yaitu adanya fasilitas reasuransi dari sebuah perusahaan asuransi dan jaminan risiko yang menjamin risiko terjadinya bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami.
5. Memilih produk asuransi kesehatan dengan prioritas utama yaitu jaminan risiko yang cukup luas dan wilayah pertanggungangan.

Untuk melihat deskripsi lebih detil dari setiap kasus, Anda dapat merujuk pada lampiran.

5. Hasil Pengujian dan Pembahasan

Kasus-kasus yang dijadikan sebagai skenario pengujian merupakan *input* yang diberikan untuk sistem dan manusia. Dengan menggunakan *turing test*, ingin dilihat perbandingan antara solusi yang diberikan oleh sistem dengan solusi yang diberikan oleh manusia. Perbandingan antara solusi pemilihan produk asuransi yang diberikan oleh sistem dengan yang diberikan oleh manusia dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan hasil pengujian sistem dengan hasil pengujian manusia

Kasus	Solusi Sistem	Solusi Manusia
I	<i>Personal Accident Insurance</i> (PT. Panin Insurance).	<i>Personal Accident Insurance</i> (PT. Panin Insurance).
II	Asuransi Kecelakaan Diri (PT. AS. Central Asia).	<i>SmartCare Prime</i> (PT. AS. AXA Indonesia).
III	Simas Mobil (PT. AS. Sinar Mas).	Garda Oto (PT. AS. Astra Buana).
IV	Simas Rumah Hemat Plus+ (PT. AS. Sinar Mas).	Simas Rumah Hemat Plus+ (PT. AS. Sinar Mas).
V	Simas Sehat Gold (PT. AS. Sinar Mas).	Simas Sehat Gold (PT. AS. Sinar Mas).

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa tiga dari lima buah kasus pemilihan produk asuransi (kasus I, kasus IV, dan kasus V) memberikan jawaban solusi yang sama, baik dari hasil pengujian sistem maupun dari hasil pengujian manusia. Jawaban solusi yang berbeda terdapat pada kasus II dan kasus III. Akan tetapi, solusi yang diperoleh dari hasil pengujian manusia merupakan solusi terbaik kedua dari sistem berdasarkan pembobotan metode AHP (lihat Gambar 2.3 dan Gambar 3.6 pada Lampiran).

Pada Gambar 2.3 (Lampiran), sistem memberikan pembobotan sebesar 0,3949 (pembulatan 4 digit angka di belakang koma) untuk produk Asuransi Kecelakaan Diri dari PT. AS. Central Asia dan 0,3898 untuk produk *SmartCare Prime* dari PT. AS. AXA Indonesia. Kedua nilai pembobotan ini tidak jauh berbeda. Algoritma AHP yang digunakan dalam sistem memilih solusi produk asuransi yang memiliki bobot tertinggi yaitu Asuransi Kecelakaan Diri dari PT. AS. Central Asia, sedangkan solusi yang diberikan oleh manusia memilih *SmartCare Prime* dari PT. AS. AXA Indonesia.

Pada gambar 3.6 (Lampiran), sistem memberikan pembobotan sebesar 0,3821 (pembulatan 4 digit angka di belakang koma) untuk produk Simas Mobil dari PT. AS. Sinar Mas dan 0,3722 untuk produk Garda Oto dari PT. AS. Astra Buana. Solusi yang diberikan oleh sistem memilih produk Simas Mobil dari PT. AS. Sinar Mas karena produk ini memiliki bobot tertinggi berdasarkan hasil perhitungan metode AHP, sedangkan solusi yang diberikan oleh manusia adalah produk Garda Oto dari PT. AS. Astra Buana.

Perbedaan ini disebabkan oleh faktor penilaian terhadap produk-produk asuransi yang menjadi alternatif solusi dan penilaian terhadap kepentingan kriteria. Pengujian yang dilakukan oleh manusia hanya didasari oleh rasio pemikiran manusia yang menilai produk terbaik berdasarkan deskripsi kasus dan produk yang diberikan. Di sisi lain, pengujian yang dilakukan oleh sistem melibatkan proses perhitungan nilai perbandingan kepentingan yang diberikan oleh *user* terutama mengenai nilai perbandingan kepentingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya menggunakan skala perbandingan Saaty. Perubahan skala nilai perbandingan yang diberikan sedikit saja akan mempengaruhi hasil pembobotan akhir dari metode AHP dan mempengaruhi solusi yang diberikan oleh sistem.

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh tidak dapat diambil kesimpulan bahwa solusi yang diberikan oleh sistem lebih baik dari solusi yang diberikan oleh manusia atau sebaliknya. Namun, dari hasil yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa solusi yang diberikan oleh sistem cukup akurat dan mendekati kemampuan manusia dalam mengambil keputusan. Hal ini dapat dilihat dari jawaban solusi yang sama untuk tiga buah kasus yang diberikan. Meskipun dua buah kasus memberikan jawaban solusi yang berbeda, solusi yang diberikan oleh manusia merupakan solusi dengan nilai pembobotan terbesar kedua pada hasil perhitungan sistem.

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem penunjang keputusan yang melibatkan banyak kriteria dalam suatu pengambilan keputusan. Proses pemecahan permasalahan yang kompleks ke dalam bentuk yang lebih sederhana dan perbandingan satu-satu terhadap kriteria yang digunakan dalam suatu pengambilan keputusan merupakan keunggulan dari metode ini.
2. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa solusi yang diberikan oleh sistem cukup akurat dan mendekati kemampuan manusia dalam mengambil keputusan. Dengan demikian, metode AHP merupakan metode yang sesuai untuk digunakan dalam pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria.
3. Sistem yang dibangun dapat membantu masyarakat memilih produk asuransi terbaik yang sesuai dengan kebutuhan dan prioritas kriteria bila masyarakat yang menjadi pengguna sistem ini memberikan penilaian yang sesuai untuk alternatif solusi dan perbandingan kriteria dalam pemilihan asuransi.
5. Membuat skenario pengujian lain dengan kasus yang lebih representatif. Setiap kasus tidak hanya memprioritaskan satu atau dua buah kriteria saja melainkan bisa lebih banyak lagi, sehingga proses yang terjadi dalam teknik AHP dapat lebih terlihat.

REFERENSI

- [1] Yun, Y.B., dkk. 2001. "Multiple Criteria Decision Making using Generalized Data Envelopment Analysis". Faculty of Engineering, Kagawa University and Faculty of Science & Engineering, Konan University, Japan. Alamat: <http://www.iiasa.ac.at/~marek/ftppub/Pubs/csm01/yun.pdf>
 - [2] Henig, Mordecai and John Buchanan. 1996. "Decision Making by Multiple Criteria: A Concept of Solution". Journal of Multiple Criteria Decision Making. Alamat: <http://www.mngt.waikato.ac.nz/jtb/procon.htm>
 - [3] Atthirawong, Walailak dan Bart MacCarthy. 2002. "An Application of the Analytic Hierarchy Process to International Location Decision Making". Operations Management Group, School of Mechanical, Materials, Manufacturing Engineering and Management, University of Nottingham, NG7 2RD. Alamat: <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/cim/imnet/symposium2002/papers/Atthirawong.pdf>
 - [4] Davidsson, Paul, Stefan Johansson, Mikael Svahnberg. 2005. "Using the Analytic Hierarchy Process for Evaluating Multi-Agent System Architecture Candidates". Department of Systems and Software Engineering, Blekinge Institute of Technology, Soft Center, 372 25 Ronneby, Sweden. Alamat: <http://www.agentgroup.unimo.it/aose05/papers/21.pdf>
 - [5] Teknomo, Kardi, Hendro Siswanto, Sebastianus Ari Yudhanto. 1999. "Penggunaan Metode Analytic Hierarchy Process Dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus". Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Petra. Alamat: <http://people.revoledu.com/kardi/publication/Dimensi1.pdf>
 - [6] Forman, Ernest H. 2006. "Decision by Objectives". Department of Decision Science, School of Business, The George Washington University. Alamat: <http://mdm.gwu.edu/forman/DBO.pdf>
- Saran-saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk penelitian dan pengembangan sistem selanjutnya adalah:
1. Pengumpulan data produk asuransi yang lengkap dan *valid* untuk digunakan sebagai *input* ke dalam rancangan basis data sistem sehingga produk asuransi yang ditampilkan dalam simulasi menggambarkan kondisi sebenarnya.
 2. Penambahan kriteria atau pemilihan kriteria lain yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan.
 3. Pengujian untuk mengetahui apakah solusi yang diberikan oleh sistem lebih baik dari solusi yang diberikan oleh manusia atau sebaliknya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan satu orang responden yang ahli dalam bidang asuransi untuk membandingkan kedua solusi yang diberikan.
 4. Mengurangi interaksi antara *user* dengan sistem ketika melakukan penilaian terhadap kriteria dan alternatif, sehingga dapat menghindari terjadinya inkonsistensi dalam penilaian.

[7] Saaty, Thomas L. dan Michael P. Niemera. 2006. A Framework for Making a Better Decision: How to Make More Effective Site Selection, Store Closing, and Other Real Estate Decisions. *Research Review*, Vol.13, No.1, hal.4. Alamat: http://mdm.gwu.edu/forman/Saaty_Niemira_paper

[8] Latifah, Siti. 2005. *Prinsip-prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

[9] Haas, Dr. Rainer dan Dr. Oliver Meixner. 2005. *An illustrated Guide to the Analytic Hierarchy Process*. Institute of Marketing & Innovation, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna. Alamat: <http://www.boku.ac.at/mi/>

[10] Neill, James. 2006. *Qualitative versus Quantitative Research: Key Points in a Classic Debate*. Alamat: <http://www.wilderdom.com/research/QualitativeVersusQuantitativeResearch.html>

[11] Stanford Encyclopedia of Philosophy. The Turing Test. First published Wed Apr, 9, 2003; substantive revision Thu Jul 28, 2005. Alamat: <http://www.stanford.edu/>

LAMPIRAN

Kasus II

Permasalahan pada kasus II hampir sama dengan permasalahan yang ditemui pada kasus I. *User* juga ingin memilih produk asuransi jiwa (kecelakaan diri). Perbedaanannya adalah pada kasus II, prioritas kriteria *user* dalam memilih produk asuransi bukan *brand image* perusahaan melainkan jaminan risiko yang diberikan oleh sebuah produk asuransi dan besar premi yang harus dibayarkan. Gambar 2.3 berikut ini menunjukkan penilaian terhadap alternatif solusi masing-masing produk asuransi tersebut sesuai dengan prioritas kriteria *user*.

Berbeda dengan penilaian *user* pada kasus I, pada kasus II ini *user* memperhatikan penilaian terhadap jaminan risiko dan premi setiap produk asuransi. Produk asuransi yang memiliki jaminan risiko yang luas dan premi yang murah diberi penilaian baik,

sedangkan sisanya sedang atau kurang. Untuk kriteria lain seperti RBC, meskipun produk asuransi *SmartCare Prime* dan Asuransi Kecelakaan Diri memiliki rasio RBC yang lebih kecil dibandingkan produk asuransi *Personal Accident Insurance*, penilaian terhadap ketiga produk ini sama. Selanjutnya, *user* memberikan penilaian perbandingan kepentingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Skala yang digunakan adalah skala perbandingan Saaty. Penilaian perbandingan kepentingan kriteria tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat bahwa *user* memberikan penilaian lebih penting atau ekstrim untuk penilaian terhadap kriteria jaminan risiko dan premi dibandingkan dengan kriteria lainnya. Berdasarkan kedua penilaian tersebut, sistem memberikan solusi produk asuransi seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.2.

Angka-angka yang berada di samping kanan setiap produk asuransi menunjukkan bobot penilaian sistem menggunakan metode AHP. Produk yang

Berikan penilaian kepentingan relatif kriteria-kriteria di bawah ini:

		A	B	C	D	E	F	G	H
RBC	A	1	1/9	3	1/3	3	1/5	1	1/5
Jaminan Risiko	B	9	1	9	1	9	7	7	7
Mata Uang	C	0.33333	0.11111	1	1/9	1	1/7	1/3	1/3
Premi	D	9	1	9	1	9	7	9	9
Periode Premi	E	0.33333	0.11111	1	0.11111	1	1/5	1/5	1/5
Prosedur Klaim	F	5	0.14285	7	0.14285	5	1	1	1
Reasuransi	G	1	0.14285	3	0.11111	5	1	1	2
Wilayah Pertanggung	H	5	0.14285	3	0.11111	5	1	0.5	1

Gambar 2.1. Penilaian kepentingan kriteria kasus II

memiliki bobot tertinggi merupakan solusi yang terbaik sesuai dengan prioritas dan kebutuhan *user*. Pada kasus ini, produk yang sesuai untuk *user* adalah Asuransi Kecelakaan Diri dari PT. AS. Central Asia.

Produk asuransi yang anda pilih:

- SmartCare Prime PT. AS. AXA INDONESIA 0.38980420902762736
- Asuransi Kecelakaan Diri PT. AS. CENTRAL ASIA 0.3949064375865056
- Personal Accident Insurance PT. PANIN INSURANCE, Tbk. 0.21528935338586713

Produk asuransi terbaik bagi anda adalah:

Asuransi Kecelakaan Diri PT. AS. CENTRAL ASIA

Gambar 2.2. Solusi sistem untuk kasus II

Penilaian relatif untuk setiap alternatif:			
Kriteria	SmartCare Prime	Asuransi Kecelakaan Diri	Personal Accident Insurance
RBC (dalam %)	298 <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	162 <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	442 <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Jaminan Risiko	proteksi jiwa meninggal dunia, cacat tetap, biaya pengobatan sebagai akibat dari kecelakaan, santunan pengobatan tradisional, santunan rawat inap, santunan rawat jalan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	kecelakaan, proteksi jiwa meninggal dunia, cacat total, cacat sebagian, gangguan jiwa, cacat sementara waktu, biaya pengobatan <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	proteksi jiwa meninggal dunia, cacat total, cacat sementara, biaya pengobatan <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C
Mata Uang	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Premi	277500 - 3150000 <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	275000 - lebih <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	475000 - lebih <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C
Periode Premi	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Prosedur Klaim	pemberitahuan secara tertulis dalam waktu 30 hari sejak terjadinya peristiwa, mengirimkan dokumen yang berkaitan dengan klaim, hasil pemeriksaan oleh dokter penengah bila cedera yang dialami tidak serius, pemeriksaan otopsi bila terjadi kematian <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	segera membuat laporan tertulis, melengkapi dokumen yang diperlukan, penelitian polis dan klaim, kesepakatan, pembayaran <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	pemberitahuan lisan melalui telepon atau fax, survey awal, penelitian polis, menyiapkan dokumen klaim, pengisian formulir klaim, pengajuan klaim, proses penyesuaian, kesepakatan, pembayaran klaim <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Reasuransi	TIDAK <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	TIDAK <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	TIDAK <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Wilayah Pertanggunggaan	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
<input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Kirim"/>			
Keterangan:	<p>A = Baik B = Sedang C = Kurang</p>		

Gambar 2.3. Penilaian alternatif solusi kasus II

Kasus III

Pada kasus III, *user* ingin memilih produk asuransi yang dapat memberikan jaminan kecelakaan seperti tabrakan terhadap kendaraan yang dimilikinya. Kriteria simulasi yang digunakan berdasarkan jenis asuransi yaitu asuransi umum seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Sistem memberikan produk asuransi hasil penyaringan dari kriteria simulasi yang dipilih. Kemudian, *user* diminta kembali untuk melakukan penyaringan berdasarkan kriteria yang mencerminkan prioritas kebutuhan *user* seperti ditunjukkan Gambar 3.2.

Dari daftar produk asuransi umum yang diberikan, *user* menyaring lagi produk yang diinginkan sesuai dengan kebutuhannya yaitu produk yang memberikan jaminan kecelakaan seperti tabrakan pada kendaraannya. *User* selanjutnya memilih 3 produk asuransi yang diinginkan seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.3.

Sistem kemudian meminta *user* untuk memberikan penilaian terhadap masing-masing

Pilih salah satu kriteria simulasi di bawah ini:

Kriteria Simulasi	Jenis Asuransi <input type="button" value="v"/> Asuransi Umum <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Pilih"/>	

Gambar 3.1. Kriteria simulasi kasus III

produk asuransi sesuai dengan kriteria yang dimiliki oleh masing-masing produk. Pada kasus III, prioritas kriteria *user* adalah jaminan risiko dan prosedur klaim yang jelas dan mudah. Penilaian terhadap alternatif solusi ditunjukkan pada Gambar 3.6.

Pada Gambar 3.6 dapat dilihat bahwa *user* memperhatikan penilaian terhadap kriteria jaminan risiko dan prosedur klaim. Produk asuransi yang memiliki jaminan risiko paling luas dan prosedur klaim paling jelas akan diberikan penilaian terbaik. Selanjutnya, *user* memberikan penilaian perbandingan kepentingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Skala yang digunakan adalah skala perbandingan Saaty. Penilaian perbandingan kepentingan kriteria tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.4.

Hasil dari kriteria simulasi yang anda pilih adalah:

- Proteksiku
- Rumahku
- AlliSya Mobil
- Mobilku Plus
- AlliSya Rumah
- SmartDrive
- Garda Oto
- Asuransi Kebakaran Bangunan
- Personal Accident Insurance
- Money Insurance
- Motor Vehicle Insurance
- Asuransi Kredit Modal Kerja
- Asuransi Kredit Transaksional
- Asuransi Kecelakaan Diri
- Personal Accident Insurance

Pilih kriteria lain yang anda inginkan dari kriteria di bawah ini:

RBC	
Jaminan Risiko	kecelakaan: tabrakan, benturan, terbalik
Periode Premi	Tahunan
Wilayah Pertanggungungan	Indonesia

Pilih

Gambar 3.2. Kriteria kedua simulasi kasus III

Pilih 3 produk asuransi yang anda inginkan:

- Proteksiku
- Mobilku Plus
- SmartDrive
- SmartCare Prime
- SmartCare Executive
- Asuransi Kecelakaan Diri
- Asuransi Kecelakaan Diri Permata Mobil Plus
- Jasindo Oto
- Asuransi Kendaraan Bermotor
- Simas Mobil
- Simas Rumah Hemat Plus+
- Asuransi Rawat Inap
- Asuransi Anak Sekolah
- Asuransi Kecelakaan Diri
- Garda Oto
- Personal Accident Insurance

Pilih

Gambar 3.3. Memilih produk asuransi kasus III

Berikan penilaian kepentingan relatif kriteria-kriteria di bawah ini:

	A	B	C	D	E	F	G	H
RBC	1	1/9	3	1	3	1/9	1	1
Jaminan Risiko	9	1	9	5	9	1	9	9
Mata Uang	0.33333	0.11111	1	1/3	1	1/9	1/3	1/3
Premi	1	0.2	3	1	3	1/7	1	3
Periode Premi	0.33333	0.11111	1	0.33333	1	1/9	1/3	1/3
Prosedur Klaim	9	1	9	7	9	1	9	9
Reasuransi	1	0.11111	3	1	3	0.11111	1	3
Wilayah Pertanggungungan	1	0.11111	3	0.33333	3	0.11111	0.33333	1

Gambar 3.4. Penilaian kepentingan kriteria kasus III

Pada Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa user memberikan penilaian sesuai dengan faktor pemilihan utama yang diinginkannya. Kriteria

jaminan risiko dan prosedur klaim memiliki penilaian penting, lebih penting atau memiliki kepentingan yang ekstrim dibandingkan dengan kriteria lainnya. Melalui kedua penilaian ini, sistem memberikan solusi produk asuransi seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.5.

Angka-angka yang berada di samping kanan setiap produk asuransi menunjukkan bobot penilaian sistem menggunakan metode AHP. Produk yang memiliki bobot tertinggi merupakan solusi yang terbaik sesuai dengan prioritas dan kebutuhan user. Pada kasus III, sistem memberikan bobot yang hampir sama antara produk asuransi Simas Mobil dan Garda Oto. Berdasarkan penilaian alternatif dan kriteria yang diberikan user, sistem memberikan solusi produk asuransi yang terbaik bagi user adalah Simas Mobil dari PT. AS. Sinar Mas.

Produk asuransi yang anda pilih:

- Asuransi Kendaraan Bermotor
- Simas Mobil
- Garda Oto

Produk asuransi terbaik bagi anda adalah:

Simas Mobil

Gambar 3.5. Solusi sistem untuk kasus III

Penilaian relatif untuk setiap alternatif:			
Kriteria	Asuransi Kendaraan Bermotor	Simas Mobil	Garda Oto
RBC (dalam %)	242 <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	213 <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	148 <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Jaminan Risiko	kecelakaan, hilangnya kendaraan (pencurian), tanggungjawab hukum pihak ketiga <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C	kecelakaan, perbuatan jahat orang lain, pencurian, kebakaran, sambaran petir, kerusuhan, pemogokan, penghalangan bekerja, terorisme, sabotase, huru-hara, pembangkitan rakyat tanpa penggunaan senjata api, revolusi tanpa penggunaan senjata api, makar, penjarahan, kerusakan keseluruhan (total loss) lebih besar dari 75%, tanggungjawab hukum pihak ketiga, kecelakaan diri pengemudi, kecelakaan diri penumpang <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	kerusakan sebagian (partial loss), kerusakan keseluruhan (total loss) lebih besar dari 75%, kerusuhan, pemogokan, huru-hara, banjir, tanggungjawab hukum pihak ketiga, kecelakaan diri atas pengemudi, kecelakaan diri atas penumpang, tabrakan, benturan, terbalik atau slip, perbuatan jahat orang lain, pencurian, kebakaran, sambaran petir, kerusakan selama penyeberangan menggunakan ferri, biaya derek <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Mata Uang	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Rupiah <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Premi	1000000 - lebih <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	2800000 - lebih <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	2480000 - lebih <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Periode Premi	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Tahunan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Prosedur Klaim	pemberitahuan lisan dan tertulis, dokumen pendukung klaim, survey, kesepakatan, perbaikan ke bengkel rekanan <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C	melapor ke kantor pusat atau cabang asuransi dalam waktu 3 hari sejak terjadinya peristiwa, melengkapi dokumen yang dibutuhkan untuk pengajuan klaim, survey, penelitian polis, kesepakatan klaim, perbaikan di bengkel rekanan <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	pemberitahuan paling lambat 3 hari sejak terjadinya peristiwa, pelaporan klaim dapat melalui telepon, cabang terdekat, atau melalui situs, dokumen pendukung klaim, survey awal, analisis hasil survey, surat perintah kerja ke bengkel resmi <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Reasuransi	YA <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	YA <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	YA <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
Wilayah Pertanggunggaan	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	Indonesia <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C
<input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Kirim"/>			
Keterangan:	<p>A = Baik B = Sedang C = Kurang</p>		

Gambar 3.6. Penilaian alternatif solusi kasus III