

APLIKASI PENGAMBILAN INVESTASI PROPERTI DENGAN METODA PROMETHEE

Nur Heri Cahyana

Jurusan Teknik Informatika FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta

E_mail : dsnurheri@gmail.com

Abstrak

Pengertian Investasi properti atau real estate berarti mengeluarkan atau menanamkan modal dalam aset yang berbentuk tanah dan / atau bangunan di atasnya dengan maksud untuk menambah nilai guna pada properti tersebut. kebanyakan orang berinvestasi properti karena terdorong oleh harapan memperoleh keuntungan yang begitu tinggi

Metoda waterfall sebagai metoda pengembangan sistem adapun metode promethee digunakan dalam pengembangan model untuk mempertimbangkan bobot kriteria

Melalui aplikasi ini, user dapat membandingkan tempat penanaman modal dalam aset yang berbentuk tanah dan/atau bangunan dengan multikriteria, dengan maksud meminimalkan resiko.

Kata kunci : Promethee, Pengambilan keputusan, investasi.

1. PENDAHULUAN

Dalam hal berinvestasi properti, pada umumnya orang mempunyai dua tujuan berbeda. Tujuan pertama, investasi yang dilakukannya hanya bersifat jangka pendek (*short-term investment*), dimana ia berinvestasi bertujuan untuk dijual kembali, seperti pembelian tanah, rumah, rumah toko (ruko) dan lainnya kemudian dijual kembali kepada pihak lain.

Tujuan kedua, investasinya mempunyai sifat jangka panjang (*long-term investment*), dimana ia bertujuan untuk dimiliki dan / atau kemudian disewakan, seperti villa, *fuction house*, gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, hotel, *sportclub* dan sebagainya. Disini faktor "kebanggaan" pemiliknya tampak lebih dominan.

Namun apa pun tujuannya, banyak orang yang memandang investasi pada properti lebih menarik dan lebih menguntungkan dibanding investasi di bidang lain. Hal ini dapat dimaklumi karena hampir semua orang beranggapan bahwa tidak ada sejarahnya, khususnya tanah dan rumah yang turun harganya. Setiap tahun dapat dipastikan harganya akan meningkat dan terus meningkat di tahun-tahun berikutnya.

Dalam pengambilan investasi properti perlu pula menjadi kriteria dalam mempertimbangkan keputusan, antara lain : *income, depreciation, equity build-up, appreciation* dan *leverage*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Menurut Herbert A. Simon, ada empat tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan (Daihani, 2001), yaitu :

1. Pemahaman (*intelligence*): Merupakan tahap pengumpulan informasi untuk mengidentifikasi permasalahan dengan cara menyelidiki lingkungan kondisi yang memerlukan keputusan. Data mentah yang diperoleh diolah dan diperiksa untuk dijadikan petunjuk yang dapat menentukan masalahnya.
2. Perancangan (*design*): Merupakan tahap perancangan solusi dalam bentuk alternatif-alternatif pemecahan masalah dengan cara menemukan, mengembangkan, dan menganalisis arah tindakan yang mungkin dapat digunakan. Hal ini mengandung proses untuk memahami masalah untuk menghasilkan cara pemecahan dan menguji apakah cara pemecahan tersebut dapat dilaksanakan.
3. Pemilihan (*choice*) : Merupakan tahap memilih dari alternatif-alternatif yang disediakan dengan cara memilih arah tindakan tertentu dari semua arah tindakan yang ada. Pilihan ditentukan dan dilaksanakan.
4. Pelaksanaan (*Implementation*) : Merupakan tahap melaksanakan keputusan dan melaporkan hasilnya.

2.2 Basis Data

Data adalah keterangan atau bahan nyata yang dapat dijadikan bahan kajian (analisis atau kesimpulan). Sejumlah penulis menggunakan data untuk menyatakan nilai-nilai yang secara aktual terkandung dalam basis data sedangkan informasi digunakan untuk menyatakan makna nilai ketika dipahami oleh pengguna. Secara konseptual, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktifitas, dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak terpengaruh secara langsung kepada pemakai. Istilah basis data Menurut Febbri dan Schwab adalah sistem berkas terpadu yang dirancang terutama untuk meminimalkan pengulangan data. (Kadir, 2002).

2.3 Investasi Properti

Investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan di masa mendatang. Dalam pengertian properti ada dua konsep yang perlu diungkapkan yaitu *real property* dan *personal property* (Hatmoko, 1999) :

1. *Real Property* menurut Jeremo Dasso, dkk (1977) dalam buku *Fundamentals of Real Principles*, maupun menurut Floyd dan Allen (1994) dalam buku *Real Estate Principles* secara umum adalah hak untuk memiliki, menggunakan, dan menikmati manfaat dari tanah atau harta, atau sesuatu perwujudan hak yang tidak bisa diganggu gugat.
2. *Personal property* adalah hak untuk memiliki, menggunakan, dan menikmati manfaat dari berbagai macam properti lainnya tetapi yang bukan tanah dan segala sesuatu yang berkaitan dengan tanah, maka *personal property* adalah properti yang bergerak (*moveable property*) misalnya : mobil, furnitur.

Dalam ilmu *real estate* yang sedikit canggih disebutkan bahwa yang menjadi pertimbangan IDEAL investasi properti (Santoso, 2008), yaitu :

1. *Income* adalah pendapatan dari hasil investasi properti yang disewakan. Perhitungan sederhananya melalui persentasi nilai sewa per tahun atas nilai properti tersebut, dan pada tahun ke berapa modal investasinya akan kembali..
2. *Depreciation* adalah pengalokasian biaya dari suatu aset properti yang secara akuntansi menjadi unsur biaya. Biasanya ini banyak dilakukan pada perusahaan, dimana memasukkan biaya depresiasi sebagai biaya perusahaan, sementara aset properti masih tetap mempunyai nilai ekonomis.
3. *Equity build-up* adalah nilai saham yang dimiliki atas sebuah properti oleh investor yang meminjam dan telah terjadi amortisasi dari pinjaman pokoknya
4. *Appreciation* adalah peningkatan nilai suatu properti.
5. *Leverage* adalah penggunaan dana pinjaman guna meningkatkan keuntungan investasi properti.

2.4 Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Promethee adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan (Kadarsah, 1998) Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam promethee adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Prinsip yang digunakan adalah penetapan prioritas alternative yang telah ditetapkan berdasarkan pertimbangan $\{ \forall i \mid f_i(\cdot) \rightarrow \mathfrak{R}[\text{real world}] \}$ dengan kaidah dasar; $\text{Max} \{ f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_j(x), \dots, f_k(x) \mid x \in \mathfrak{R} \}$ dimana K adalah sejumlah kumpulan alternatif, dan f_i ($i = 1, 2, \dots, K$) merupakan nilai / ukuran relative kriteria untuk masing-masing alternatif (Kadarsa, 1998). Promethee termasuk dalam keluarga dari metode *outranking* yang meliputi dua fase:

1. Membangun hubungan *outranking* dari K
2. Eksploitasi dari hubungan ini memberikan jawaban optimasi kriteria dalam paradigma permasalahan multikriteria.

Dalam fase pertama, nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing- masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan. Data dasar untuk evaluasi dengan metode promethee disajikan sebagai berikut :

Tabel 1. Data Analisis Promethee

	$f_1(\cdot)$	$f_2(\cdot)$	.....	$f_j(\cdot)$	.....	$f_k(\cdot)$
a_1	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	.....	$f_j(a_1)$	.....	$f_k(a_1)$
.....
a_i	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	.....	$f_j(a_i)$	.....	$f_k(a_i)$
.....
a_n	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	.....	$f_j(a_n)$	.....	$f_k(a_n)$

Struktur preferensi yang dibangun atas dasar criteria (Kadarsa, 1998):

$$\forall a, b \in \rightarrow f(a) > f(b) \leftrightarrow a P b$$

$$f(a), f(b) \rightarrow f(a) = f(b) \leftrightarrow a I b$$

2.4.1. Dominasi Kriteria

Nilai f merupakan nilai nyata dari suatu criteria (Kadarsa, 1998):

$$f : K \rightarrow \mathfrak{R} \quad \text{dan tujuan berupa prosedur optimasi.}$$

Untuk setiap alternative $a \in K$, $f(a)$ merupakan evaluasi dan alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan, $a, b \in K$, harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya.

Penyampaian intensitas (P) dari preferensi alternatif a terhadap alternatif b sedemikian rupa sehingga :

1. $P(a,b) = 0$, berarti tidak ada beda (indefferent) antara a dan b , atau tidak ada preferensi dari a lebih baik dari b .
2. $P(a,b) \sim 0$, berarti lemah preferensi dari a lebih baik dari b .
3. $P(a,b) \sim 1$, berarti kuat preferensi dari a lebih baik dari b .
4. $P(a,b) = 1$, berarti mutlak preferensi dari a lebih baik dari b .

Dalam metode ini, fungsi preferensi seringkali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara dua fungsi, sehingga : $P(a,b) = P(f(a) - f(b))$. Untuk semua kriteria, suatu alternative akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan oleh nilai f dan diakumulasikan dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing – masing alternative yang dipilih. (Kadarsa, 1998).

2.4.2 Fungsi Preferensi

Dalam promethee disajikan enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Hal ini tentu saja tidak mutlak, tetapi bentuk ini cukup baik untuk beberapa kasus. Untuk memberikan gambaran yang lebih baik terhadap area yang tidak sama, digunakan fungsi selisih nilai kriteria antara alternative $H(d)$ dimana hal ini mempunyai hubungan langsung pada fungsi preferensi P (Kadarsa, 1998):

$$\left. \begin{array}{l} \forall a, b \in A \\ f(a), f(b) \end{array} \right\} \begin{array}{l} f(a) > f(b) \leftrightarrow a P b \\ f(a) = f(b) \leftrightarrow a I b \end{array}$$

2.4.2.1. Kriteria Biasa (Usual Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d \neq 0 \end{cases}$$

Dimana d = selisih nilai kriteria $\{ d = f(a) - f(b) \}$

Pada kasus ini, tidak ada beda (sama penting) antara a dan b jika dan hanya jika $f(a) = f(b)$; apabila nilai kriteria pada masing – masing alternatif memiliki nilai berbeda, pembuat keputusan membuat preferensi mutlak untuk alternatif yang memiliki nilai yang lebih baik.

2.4.2.2 Kriteria Quasi (Quasi Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{jika } d < -q \text{ atau } d > q \end{cases}$$

Dua alternatif memiliki preferensi yang sama penting selama selisih atau nilai $H(d)$ dari masing-masing alternatif untuk criteria tertentu tidak melebihi nilai q , dan apabila selisih hasil evaluasi untuk masing-masing alternative melebihi nilai q maka terjadi bentuk preferensi mutlak.

2.4.2.3 Kriteria dengan preferensi linier

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases}$$

Selama nilai selisih memiliki nilai yang lebih rendah dari p , preferensi dari pembuat keputusan meningkat secara linier dengan nilai d . Jika nilai d lebih besar dibandingkan nilai p , maka terjadi preferensi mutlak.

2.4.2.4 Kriteria Level (Level Criterion)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| < q \\ 0,5 & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases}$$

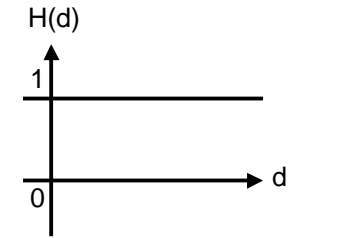
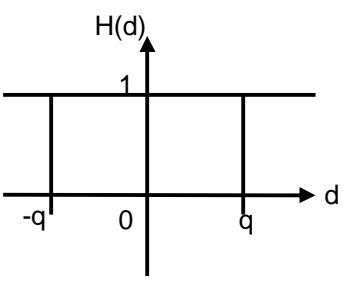
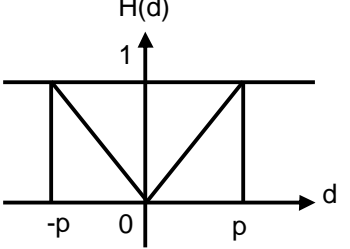
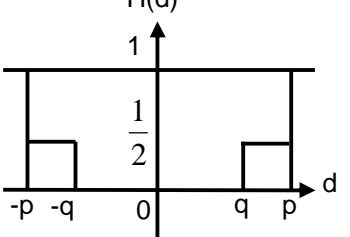
Dalam kasus ini, kecenderungan tidak berbeda q dan kecenderungan preferensi p adalah ditentukan secara simultan. Jika d berada diantara nilai q dan p , hal ini berarti situasi preferensi yang lemah ($H(d) = 0,5$).

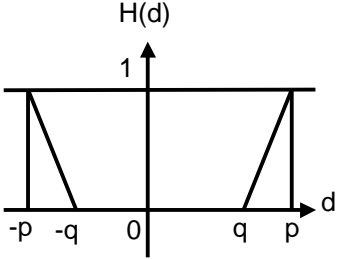
2.4.2.5 Kriteria dengan Preferensi linier dan area yang tidak berbeda

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q, \\ (|d| - q) / (p - q) & \text{jika } q < |d| \leq p, \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases}$$

Pengambilan keputusan mempertimbangkan peningkatan preferensi secara linier dari tidak berbeda sehingga preferensi mutlak dalam area antara dua kecenderungan q dan p .

Tabel 2 Tipe dari fungsi criteria

Tipe Preferensi Kriteria	Parameter
1. Kriteria Umum (usual criterion)	
2. Kriteria quasi	
3. Kriteria Preferensi Linier (Criterion with linier preference)	
4. Kriteria Level (Level Criterion)	

<p>5. Kriteria Preferensi linier area yang tidak berbeda (criterion with linier preference)</p>		<p>q, p</p>
---	---	--------------------------

2.4.2 Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi p_i dan π_i untuk semua kriteria f_i ($i = 1, \dots, k$) dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot (*weight*) π_i merupakan ukuran relative dari kepentingan kriteria f_i ; jika semua kriteria memiliki nilai kepentingan yang sama dalam pengambilan keputusan maka semua nilai bobot adalah sama. Indeks preferensi multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi P_i (Kadarsa, 1998).

$$\wp(a,b) = \sum \pi P_i(a,b) ; \forall (a,b) \in A$$

$\wp(a,b)$ merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternative a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari seluruh kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara 0 dan 1, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. $\wp(a,b) \approx 0$, menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternative a lebih dari alternative b berdasarkan semua kriteria.
2. $\wp(a,b) \approx 1$, menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternative a lebih dari alternative b berdasarkan semua kriteria.

Indeks preferensi ditentukan berdasarkan nilai *outranking* pada sejumlah kriteria dari masing-masing alternative. Hubungan ini dapat disajikan sebagai grafik nilai *outranking*, node-nodenya merupakan alternative berdasarkan penilaian kriteria tertentu. Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks *leaving flow* (Φ^+), *entering flow* (Φ^-) dan *net flow*.

2.4.3 Promethee I

Nilai terbesar pada *leaving flow* dan nilai terkecil pada *entering flow* merupakan alternative terbaik. *leaving flow* dan *entering flow* menyebabkan (Kadarsa, 1998):

$$\begin{cases} a p^+ b \text{ jika } \Phi^+(a) > \Phi^+(b) \\ a l^+ b \text{ jika } \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a p^- b \text{ jika } \Phi^-(a) < \Phi^-(b) \\ a l^- b \text{ jika } \Phi^-(a) > \Phi^-(b) \end{cases}$$

Dengan menggunakan metode promethee I masih menyisakan bentuk incomparable, atau dengan kata lain hanya memberikan solusi *partial preoder* (sebagian)

1. *Leaving flow* : $\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(x,a)$
2. *Entering flow* : $\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \wp(x,a)$

2.4.4 Promethee II

Promethee II disajikan dalam bentuk *net flow* berdasarkan pertimbangan persamaan

$$\begin{cases} a P_u b \text{ jika } \Phi(a) > \Phi(b) \\ a P_u b \text{ jika } \Phi(a) = \Phi(b) \end{cases}$$

Dengan menggunakan promethee II, informasi bagi pembuat keputusan lebih komplit dan realistic.

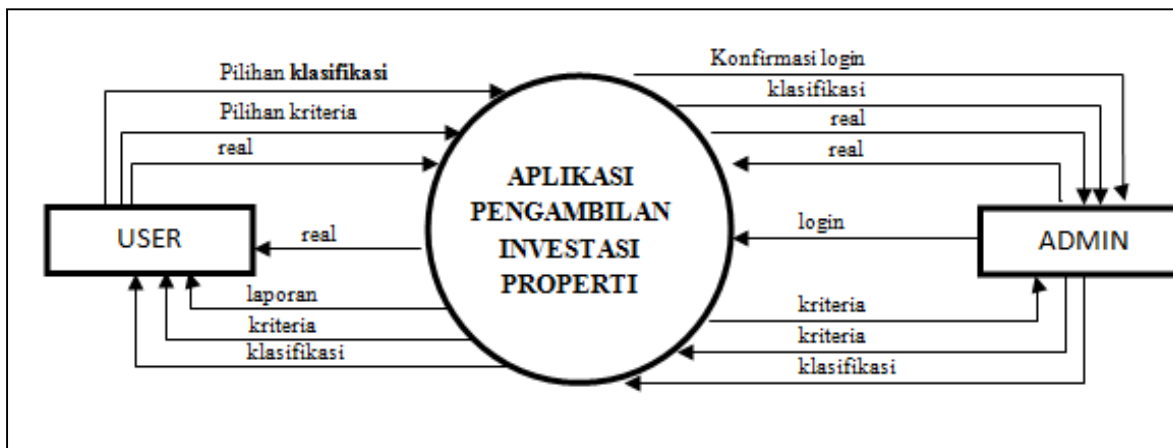
- *Net flow* : $\Phi^+(a) - \Phi^-(b)$

2.5 Perancangan

Perbandingan kriteria yang di modelkan dengan menggunakan metode pengembangan *promethee*. Perbandingan nilai kriteria berdasarkan kelas setiap kriteria, nilai setiap kriteria berdasarkan jumlah semua nilai sub-sub masing-masing kriteria. Jumlah nilai masing-masing kriteria akan menjadi nilai perhitungan dalam menentukan klasifikasi rangking. Berdasarkan data lapangan didapatkan nilai dari masing-masing kelas, sehingga setiap sub kriteria akan memiliki nilai masukan yang telah ditentukan sebelumnya berdasarkan kelas. tahapan perhitungan untuk memperoleh lokasi pembangunan properti nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria, dalam proses penentuan prioritas adalah menjumlahkan nilai dari setiap kolom matrik

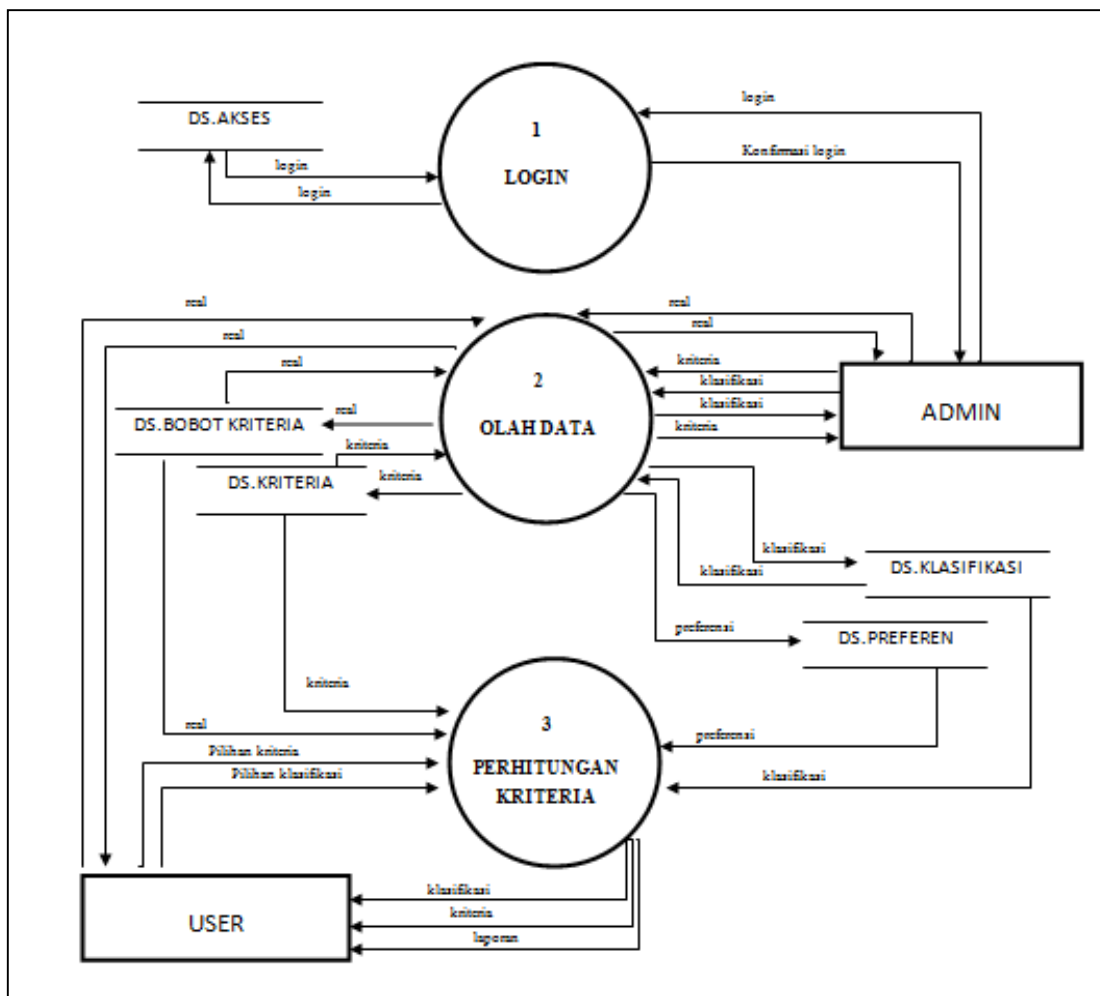
2.5.1 Perancangan Proses

Pada diagram alir data gambar .1, terdapat dua entitas yaitu admin dan user. Admin mempunyai akses untuk melakukan pengelolaan data_kriteria, data klasifikasi untuk penentuan preferensi serta melakukan validasi data real yang diinputkan oleh user, sedangkan user menentukan kriteria, klasifikasi untuk mendapatkan laporan hasil.



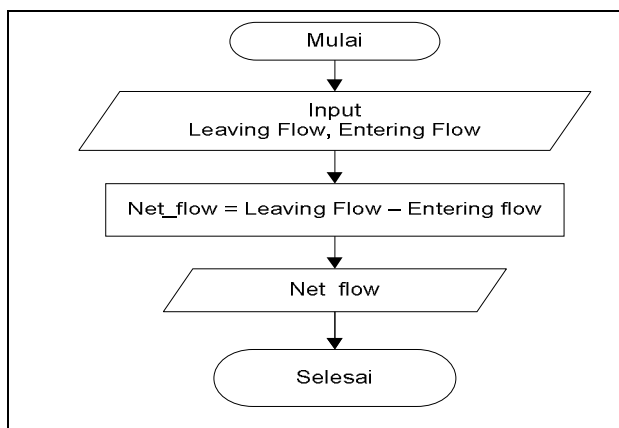
Gambar 1. Diagram alir data sistem

Sedang diagram level dibawahnya(level 1) yang ditunjukkan pada gambar.2 dibagi menjadi tiga subsistem : proses login, proses olah data dan proses perhitungan kriteria dimana data disimpan dalam data store akses, data store kriteria, data store klasifikasi bobot kriteria dan data store preferen.



Gambar 2. Diagram alir data level 1

Langkah perhitungan net flow Admin memasukkan data *flow*, kemudian data tersebut mendapatkan nilai awal dan akhir, kemudian memproses *leaving flow* pada suatu kondisi, setelah mendapatkan nilai *leaving flow*, maka akan melakukan perhitungan *entering flow* dan menyimpannya berupa nilai *entering flow*. menginputkan data *leaving flow* dan *entering flow*, kemudian melakukan perhitungan *net flow* dan menyimpan nilai tersebut berupa nilai *net flow*, digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart net flow

3. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi pengambilan investasi properti dengan metoda promethee agar user lebih mudah melakukan interaksi disediakan halaman/interface pada web. Halaman Pilihan Kriteria adalah halaman yang digunakan untuk memilih data kriteria yang akan dibandingkan berdasarkan keinginan *user* dengan cara menceklis bagian yang diinginkan oleh *user* untuk mendapatkan hasil proses *promethee*.

Setelah *user* memilih pilihan salah satu atau semuanya kriteria, maka *user* dapat memproses data atau kriteria yang dipilih oleh *user*.

TABEL KRITERIA							
1	Klasifikasi1	6.48	2.7	3.09	3.09	1.5	3.18

Gambar 3. Proses Kriteria

Setelah memilih kriteria maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *promethee*, menggunakan 6 tipe klasifikasi preferensi, nilai parameter1 (batas atas), nilai parameter2 (batas bawah) dan kaidah serta nilai kriteria yang berdasarkan kriteria yang dipilih oleh *user*. data-data tersebut kemudian diolah berdasarkan ketentuan atau rumus-rumus yang berkaitan dengan nilai tersebut. Halaman tampilan poses tersebut terdapat data *flow*, *leaving flow*, dan *net flow* serta *rangkingnya* atau prioritas dari masing-masing alternatif berdasarkan tinggi skor yang dimiliki oleh setiap klasifikasi.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan Promethee II maka didapatkan posisi peringkat investasi berdasarkan kriteria kriteria kepuasan pengambil investasi properti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brans, J.Piere dan Mareschal, B., (1999). How to decide with PROMETHEE (online). Available at <http://Ssmg.ulb.ac.be>. (diakses pada 11 agustus 2008).
2. Carlsoon, C and P.Walden, *Soft Computing and Decision Support*, McGrawHill, New York 2001
3. Daihani, D.U., *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*, Elex Media Komputindo, Jakrta, 2001
4. Holsapple, Clyde W and Andrew B. Whiston, *Decicision support systems*, Industiral EngineeringHandbook, 1995
5. Kadir, A., *Pengenalan Sistem Informasi*, Yogyakarta, Andi, 2002
6. Routroy, S. and Kodali, R., (2007). Promethee II for selection of carrier in supply chain. *Icfai Journal of Supply Chain Management*, Vol. 4, No. 1, pp. 29-39.
7. Turban Efraim, *Decision Support and ExpertSystems*, Andi Offset, 2005
8. <http://indoproperti.blogspot.com/2011/03/konsep-investasi-property.html> (24/6/2011)