

# CASE BASED REASONING UNTUK MENENTUKAN NOMINAL FUNDING DAN PAKET PINJAMAN

Oleh: David  
STMIK Pontianak, Kalimantan Barat

*Abstracts: Case Base reasoning (CBR) for Determining Nominal Funding and Loan Package is a system that is made for the leasing services company engaged in the field of car loans. CBR consists of the input, process and output, the input consists of input cases, adaptation and user settings, the process consists of the calculation of similarity and cases searching using an indexing, the output contains solutions to the cases that entered into the system. CBR can be developed to handle the cases of some companies in the service credit, but this system still needs to be done a lot of development, because this system is not perfect overall.*

*Keywords: CBR, Similarity, Nominal Funding, Loan Package.*

## 1. PENDAHULUAN

*Case-based reasoning (CBR)* yang merupakan representasi pengetahuan berdasarkan pengalaman, termasuk kasus dan solusinya. Dewasa ini, penggunaan CBR telah pun diaplikasikan di dalam berbagai bidang. Sejarah CBR dipenuhi dengan berbagai pemikiran yang menarik serta kreatif jika dibandingkan bidang yang lain. Konsep yang digunakan sekarang adalah hasil usaha individu-individu ini selama beberapa dekade.

CBR banyak diimplementasikan di berbagai bidang untuk menangani kasus-kasus di perusahaan, salah satu implementasinya adalah CBR dapat diimplementasikan dalam menangani kasus perusahaan yang bergerak dibidang jasa pemberian kredit. Perusahaan jasa pemberian kredit dalam pembelian mobil, terdapat banyak sekali kasus-kasus di perusahaan tersebut yang bisa diangkat ke dalam sebuah sistem penalaran berbasis kasus. Atas dasar itu penulis berusaha membangun suatu sistem CBR untuk menangani kasus-kasus perusahaan dalam menentukan nominal funding dan paket pinjaman kepada konsumen.

Secara keseluruhan tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah program yang dapat menentukan nominal funding dan paket pinjaman menggunakan konsep case based reasoning.

*Case Base Reasoning (CBR) untuk Menentukan Nominal Funding dan ... (David)*

251

Penulis merumuskan masalah sebagai berikut: 1) Bagaimana mengimplementasikan aplikasi Case Based Reasoning, 2) Apa saja yang menjadi fitur-fitur kasusnya, 3) Bagaimana fitur tersebut disusun menjadi sebuah bank kasus (database kasus), dan 4) Teknik retrieval dan similarity apa yang digunakan.

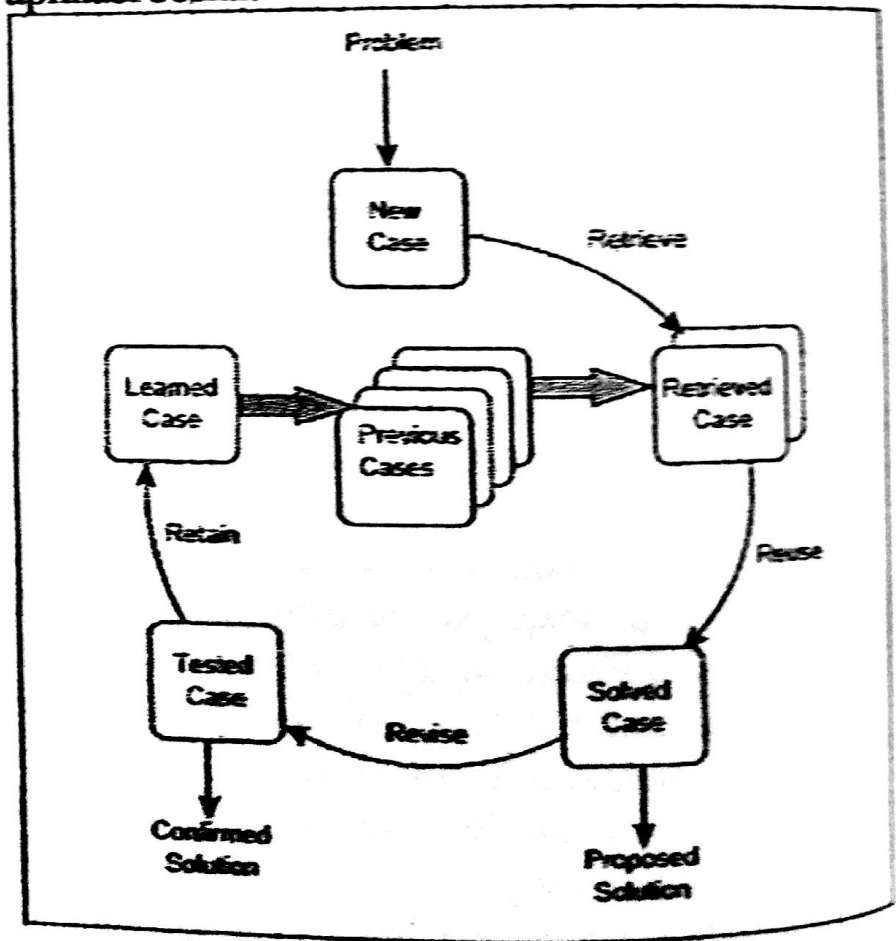
Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Database kasus diambil dari perusahaan jasa leasing yang bergerak dalam bidang pemberian kredit mobil, dan 2) Aplikasi diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Delphi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Case Based Reasoning (CBR)

Daqing & Burrell (2001), Reisbeck & Schank (1989), Pal & Shiu (2004) menyatakan bahwa *Case Based Reasoning (CBR)* adalah suatu metode penalaran pada bidang kecerdasan buatan (artificial intelligence) di mana digunakan untuk mencari solusi terbaik dari permasalahan yang berkaitan dengan memilih satu solusi dari banyak solusi. Metode ini dapat digunakan diberbagai bidang seperti ekonomi, ilmu pengetahuan, dan aplikasi sosial.

Salem, dkk (2005) dan Gayer, dkk (2007) menyatakan CBR lebih populer dibandingkan dengan sistem tradisional yang berdasarkan rules yang biasa di sebut *Rule-Based Reasoning (RBR)* karena RBR memiliki beberapa kekurangan antara lain, sulitnya proses akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*), tidak ada penyimpanan data akan masalah atau pengalaman sebelumnya, efisiensi inferensi yang lemah, tidak efektif bila berhubungan dengan exceptions, dan *performance* yang lemah untuk keseluruhan system.



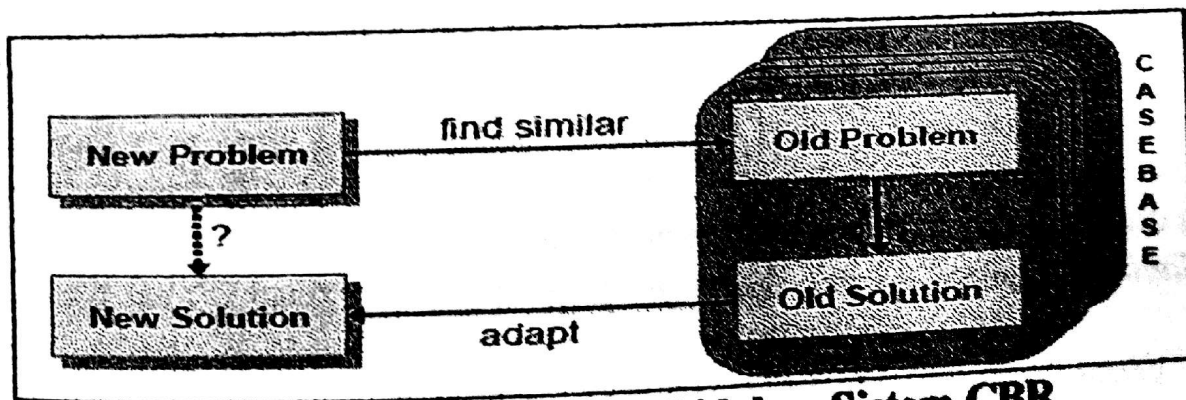
Gambar 1. Struktur CBR Cycle

CBR dapat mengatasi seluruh masalah yang telah disebutkan sebelumnya. CBR yang berdasarkan kasus lebih mudah didapat dibandingkan dengan rules. CBR dapat menggunakan kembali (reuse) hasil sebelumnya, dari awal tidak memerlukan langkah demi langkah alasan, tetapi efektivitasnya akan terus berkembang dengan memecahkan masalah baru. Pada umumnya, metoda-metoda Case-based reasoning meliputi empat tahap utama dalam membentuk suatu CBR cycle, (Gambar 1).

CBR memiliki batasan, sebagai contoh ialah CBR kesulitan dalam menampilkan konsep yang dapat dengan mudah dimengerti oleh manusia, CBR mudah dipengaruhi oleh noise, dan merupakan mekanisme adaptasi good case yang singkat. Pada kebanyakan kasus metode CBR tidak dapat digunakan untuk memastikan dari ketangguhan performance dari sistem dan membutuhkan teknik lain sebagai pendukung. Ada beberapa teknik yang dapat diintegrasikan dengan CBR, contohnya induction learning, RBR, dan algoritma genetika. Kombinasi dari metode belajar yang berbeda akan menghasilkan performance yang lebih baik bagi sistem.

Problem lama dan solusinya disimpan di dalam database kasus. Kasus disimpan sebagai koleksi dari pasangan nilai atribut, tapi untuk pekerjaan yang rumit itu berguna untuk merepresentasikan secara eksplisit struktur hirarki dari kasus dengan mendeskripsikannya sebagai obyek yang terstruktur, menggunakan inheritance, dekomposisi obyek, dan kemungkinan relasi lain antar bagian obyek.

Ketika problem baru akan diberi solusi, sistem CBR mencari yang paling banyak memiliki kemiripan (*similar*) dengan kasus lama di dalam *case base*. Solusi dari problem lama dapat diadaptasikan secara lebih tepat dengan kebutuhan kasus baru.



**Gambar 2. Proses Umum Didalam Sistem CBR**

Untuk menerapkan CBR ke pencarian produk didalam *e-commerce*, kasus dideskripsikan dari produk. Deskripsi masalah (*problem*) dalam sebuah kasus adalah spesifik dari sebuah *single* produk dan kemungkinan permintaan produk dapat memuaskan. Solusi masalah tidak ambigu mereferensi ke produk. Untuk konfigurasi produk seperti komputer, *automobile*, mesin kompleks, dan

sebagainya, solusi tidak hanya bagian nomor tetapi juga kemungkinan masuk ke dalam konfigurasi. Ketika *customer* memasukkan sebuah *query* itu ditunjukkan sebagai kasus baru dan sistem CBR berusaha untuk memecahkan itu dengan membandingkan ke kasus lama di dalam *case base*.

## 2.2 Konsep *Similarity*

Untuk dapat menemukan kemiripan kasus lama dalam *case base*, sistem CBR harus memiliki domain pengetahuan yang lebih spesifik daripada sistem database biasa. Bagian utama dari pengetahuan tambahan diencode dalam sebuah perhitungan *similarity*, sebuah fungsi yang menaksir kemiripan dari *query* yang diberikan ke kasus dalam *case base*. Nilai *similarity* mempunyai interval dari 0 hingga 1. Nilai 0 berarti "sama sekali tidak memenuhi *query*". Nilai 1 berarti "sama persis dengan yang ditanyakan/diquerykan".

Untuk memahami bagaimana perhitungan *similarity* digunakan untuk mendapatkan solusi terbaik bagi masalah yang diberikan, kasus direpresentasikan sebagai panjang *vector* yang tetap dari atribut  $n$ . Atribut-atribut ini dapat memiliki nilai numerik atau nilai-nilai tersebut dapat diatur untuk refleksi beberapa jenis urutan. Dalam aplikasi di dunia nyata tidak semua nilai atribut merupakan nilai numerik. Sebuah deskripsi kasus sangat sering berisi /mengandung *boolean* atau atribut simbolik. Dalam kasus seperti itu, table yang mendefinisikan *similarity* untuk semua pasangan kemungkinan dari nilai atribut dapat mendeskripsikan perhitungan *similarity* lokal. Bahkan tipe atribut lebih kompleks seperti tipe taksonomi atau obyek kompleks kadangkala diperlukan.

Sekali fungsi *similarity* lokal didefinisikan, *similarity* global dari 2 kasus harus diperoleh dari *similarity* lokal. Cara biasa untuk melakukan ini adalah menghitung jumlah pembobotan (*weight sum*) ke semua *similarity* local. *Query*  $q$  dideskripsikan dengan atribut  $q_1, \dots, q_n$  dan sebuah kasus  $c$  dideskripsikan dengan  $c_1, \dots, c_n$  dimana nilai atribut berhubungan dengan index yang memiliki atribut yang sama. *Similarity* antara  $q$  dan  $c$  dapat dihitung sebagai berikut (Pal & Shiu, 2004):

$$\sigma(q, c) = \sum_{i=1}^n w_i \sigma_i(q_i, c_i)$$

di mana  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  dan  $w_i \geq 0$  untuk semua  $i$ .

Menemukan perhitungan *similarity* yang sesuai sering kali menjadi bagian yang sangat penting dari desain dan implementasi dari sebuah sistem CBR. Sekali

perhitungan *similarity* diterapkan dan diimplementasikan, maka *maintenance* sistem CBR menjadi lebih mudah.

### 2.3 Nominal Funding

Nominal Funding adalah nominal dana pinjaman yang bisa diberikan kepada konsumen, nominal funding ditentukan dari beberapa faktor, diantaranya adalah jenis mobil, tahun mobil, harga mobil, dari faktor-faktor ini bisa ditentukan jumlah dana yang bisa dicairkan kepada konsumen (PT. BFI Finance, 2006).

### 2.4 Paket Pinjaman (*Loan Package*)

Paket pinjaman adalah paket yang bisa diberikan kepada konsumen, paket pinjaman ditentukan dari beberapa faktor, diantaranya adalah jenis konsumen dan type konsumen, selain paket pinjaman juga diberikan hadiah kepada para konsumen yang dianggap baik selama menjadi nasabah perusahaan (PT. BFI Finance, 2006).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Objek/Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini yang dijadikan obyek penelitian adalah salah satu perusahaan leasing PT BFI Finance. Perusahaan BFI Finance merupakan salah satu perusahaan jasa dibidang perusahaan jasa pemberian kredit dalam pembelian mobil, banyak sekali kasus-kasus di perusahaan tersebut yang bisa diangkat ke dalam sebuah sistem penalaran berbasis kasus.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Di dalam mengumpulkan data-data penulis menggunakan metode sebagai berikut : (1) Wawancara, yaitu melakukan wawancara dengan pihak perusahaan dalam hal ini adalah kepala bagian finansial untuk mengetahui kebijakan perusahaan. (2) Dokumentasi, yaitu mengambil data yang dibutuhkan sebagai knowledge base dan database kasus.

### 3.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari tahap-tahap sebagai berikut: 1) Observasi. Merupakan tahap pengumpulan data yang akan dijadikan pengetahuan dari sistem yang akan dibuat, 2) Analisa Kasus. Merupakan tahap untuk menganalisa kasus yang diperoleh dalam tahap observasi, termasuk melakukan reduksi pengetahuan supaya tingkat redundansi dapat berkurang, 3) Perancangan. Merupakan tahap perancangan terhadap representasi kasus, 4) Implementasi. Merupakan tahap untuk mengimplementasikan hasil rancangan sistem menjadi sebuah perangkat lunak, 5) Pengujian. Merupakan tahap uji coba dari perangkat lunak yang telah diimplementasikan, dan 6) Evaluasi dan Perbaikan Kesalahan. Merupakan tahap untuk melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam perangkat lunak yang dibuat.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Kasus

*Case Base Reasoning* untuk Menentukan Nominal Funding dan Paket Pinjaman adalah sistem yang dibuat untuk perusahaan jasa leasing yang bergerak dalam bidang pemberian kredit mobil. Dalam pembuatan sistem ini penyusun menggunakan aturan-aturan dasar dari perusahaan leasing sebagai acuan untuk pembuatan sistem. Perusahaan leasing ini melayani jasa dibidang pemberian kredit kepada para konsumen yang akan membeli mobil, perusahaan ini bekerja sama langsung dengan dealer penjual mobil dan konsumen.

### 4.2 Knowledge Base

*Knowledge base* yang disusun dalam system ini dapat dilihat pada table 1. Keterangan untuk paket yang bisa diambil: 1) Paket Standar: a) Pinjam 1 tahun, b) Bayar 12 kali, c) Besar angsuran sama, 2) Paket Cepat Lunas: a) Pinjam 1 tahun, b) Bayar 11 kali, c) Besar angsuran sama, dan d) Nominal lebih besar dari paket standar, 3) Paket Angsuran Turun/Step Down: a) Pinjam 1 tahun, b) Bayar 12 kali, c) Angsuran 7-12 lebih murah dari angsuran 1-6, dan d) Tergantung proporsi yang konsumen pilih, serta 4) Paket Bisnis: a) Pinjam 1 Tahun, b) Mulai Angsur bulan ke tiga setelah pencairan, dan c) Angsuran sama.

**Tabel 1. Tabel Rule Base 1**

Jenis Konsumen	Paket yang bisa diambil
Corporate	Paket cepat lunas
PNS	Paket Standar
Pekerja Provesi	Paket Standar
Pegawai Swasta	Paket Standar
Pengusaha	Paket Bisnis
Wiraswasta	Paket Step Down

**Tabel 2. Rule Base 2**

Type Konsumen	Hadiah
New	Magic Jar
RO Excellent	Almari Es
RO Good	TV 15 inc
RO Average	DVD Player

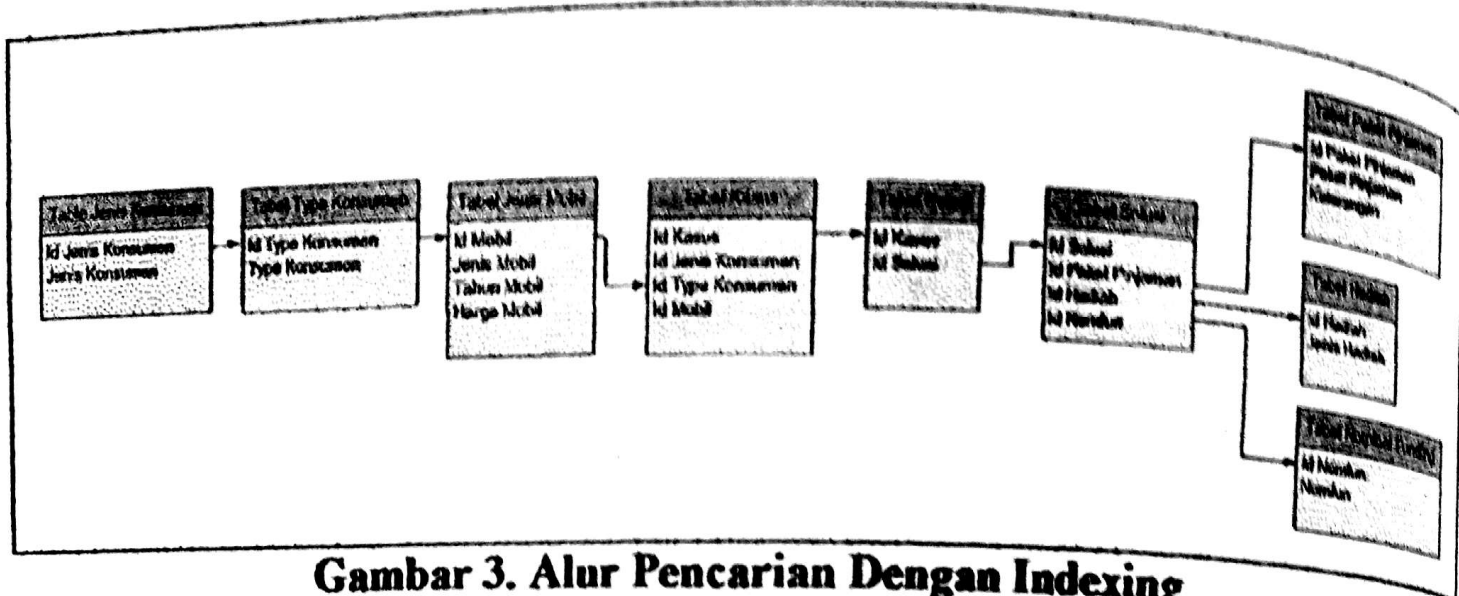
**Tabel 3. Rule Base 3**

Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil	Proporsi	Nominal Funding
Hyundai	2004	60,000,000	60%	36,000,000
	2005	65,000,000	65%	42,250,000
	2006	73,000,000	70%	51,100,000
	2007	87,000,000	75%	65,250,000
Opel	2004	110,000,000	60%	66,000,000
	2005	120,000,000	65%	78,000,000
	2006	140,000,000	70%	98,000,000
	2007	160,000,000	75%	120,000,000
Nissan	2004	210,000,000	60%	126,000,000
	2005	240,000,000	65%	156,000,000
	2006	265,000,000	70%	185,500,000
	2007	280,000,000	75%	210,000,000
Toyota	2004	145,000,000	60%	87,000,000
	2005	155,000,000	65%	100,750,000
	2006	172,000,000	70%	120,400,000
	2007	210,000,000	75%	157,500,000
Mitsubishi	2004	44,000,000	60%	26,400,000
	2005	48,000,000	65%	31,200,000
	2006	53,000,000	70%	37,100,000
	2007	7,000,000	75%	42,750,000

### 4.3 Indexing

Indexing yang digunakan dalam sistem ini adalah menggunakan *primary index* dan *secondary index*, secara detail alur pencarian kasus dengan indexing adalah sebagai berikut:

*Case Base Reasoning (CBR) untuk Menentukan Nominal Funding dan ... (David)* 257



Gambar 3. Alur Pencarian Dengan Indexing

Tabel 4. Tabel Database Kasus

Kasus						Solusi		
No	Jenis Konsumen	Type Konsumen	Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil (jt)	Paket yg bisa diambil	Souvenir	Nominal Funding (jt)
1	Corporate	New	Hyundai	2004	60	Paket cepat lunas	Magic Jar	36
2	Corporate	RO Excellent	Opel	2007	160	Paket cepat lunas	Almari Es	120
3	Corporate	RO Good	Nissan	2005	240	Paket cepat lunas	TV 15 inc	156
4	Corporate	RO Average	Toyota	2006	172	Paket cepat lunas	DVD Player	120
5	PNS	New	Mitsubishi	2007	57	Paket Standar	Magic Jar	42,75
Kasus						Solusi		
No	Jenis Konsumen	Type Konsumen	Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil (jt)	Paket yg bisa diambil	Souvenir	Nominal Funding (jt)
6	PNS	RO Excellent	Hyundai	2004	60	Paket Standar	Almari Es	36
7	PNS	RO Good	Opel	2004	110	Paket Standar	TV 15 inc	66
8	PNS	RO Average	Nissan	2005	240	Paket Standar	DVD Player	156

#### 4.4 Perhitungan Similarity

Untuk dapat menemukan kemiripan kasus lama dalam sistem ini, maka dapat dihitung menggunakan fungsi similarity, fungsi similarity adalah sebagai berikut:

$$\sigma(q,c) = \sum_{i=1}^n w_i \sigma_i(q_i, c_i) \text{ di mana } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \text{ dan } w_i \geq 0 \text{ untuk semua } i.$$

#### 4.4.1 Langkah 1:

Dimisalkan ada input kasus yang baru sebagai berikut: 1) Jenis Konsumen: Corporate, 2) Type Konsumen: New, 3) Jenis Mobil: Opel, 4) Tahun: 2005, dan 5) Harga Mobil: Rp. 120.000.000.

#### 4.4.2 Langkah 2:

Cari kasus lama pada database, hasil pencarian kasus lama pada database adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Tabel Kasus yang Mirip**

Kasus	Jenis Konsumen	Type Konsumen	Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil (jt)	Solusi	Paket yg bisa diambil	Souvernir	Nominal Funding (jt)
A	Corporate	New	Hyundai	2004	60	A	Paket cepat lunas	Magic Jar	36
B	Corporate	RO Excellent	Opel	2007	160	B	Paket cepat lunas	Almari Es	120

#### 4.4.3 Langkah 3:

Gunakan pembobotan untuk menentukan prioritas masing-masing atribut kasus.

**Tabel 6. Tabel Pembobotan Fitur Kasus**

Kasus	Jenis Konsumen	Type Konsumen	Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil (jt)
A	Corporate	New	Hyundai	2004	60
B	Corporate	RO Excellent	Opel	2007	160
Bobot	5	4	3	2	1

#### 4.4.4 Langkah 4:

Gunakan logika fuzzy untuk menentukan nilai keanggotaan dari tiap atribut dengan kasus yang dicari.

**Tabel 7. Tabel Penentuan Bobot Tiap Atribut dengan Kasus yang Dicari**

Kasus	Jenis Konsumen	Type Konsumen	Jenis Mobil	Tahun Mobil	Harga Mobil (jt)
A	Corporate	1 New	Hyundai	2004	0,5
B	Corporate	1 RO Excellent	Opel	2007	0,25
Bobot	5	4	3	2	1

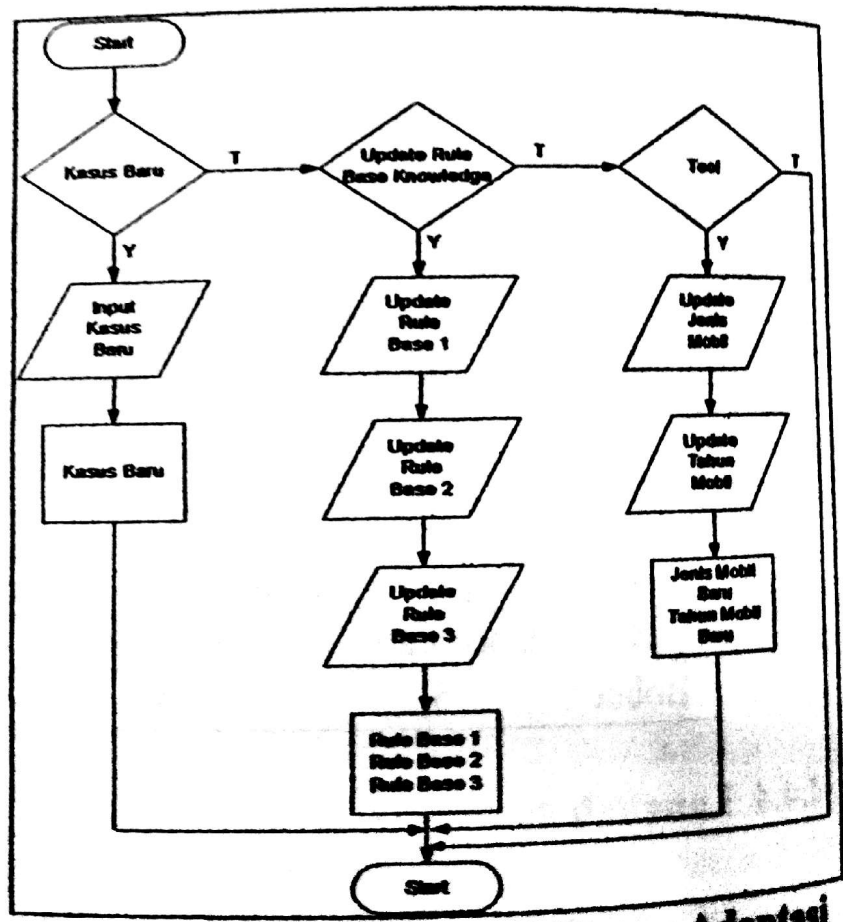
$A = ((1*5) + (1*4) + (0,75*3) + (0,5*2) + (0,4*1)) / (5+4+3+2+1) = 0,843$ ,  $B = ((1*5) + (0,75*4) + (1*3) + (0,25*2) + (0,6*1)) / (5+4+3+2+1) = 0,806$ . Hasil yang tertinggi adalah hasil kasus A, maka solusi yang digunakan untuk kasus pada langkah 1 adalah solusi dari kasus A.

**Tabel 8. Tabel Solusi Kasus**

Solusi	Paket yg bisa diambil	Souvenir	Nominal Funding
A	Paket cepat lunas	Magic Jar	36,000,000

#### 4.5 Adaptasi Sistem

Pada sistem ini mendukung proses adaptasi dari kasus-kasus baru, yang berbeda dengan kasus dan solusi lama pada database, proses adaptasi dilakukan dengan menginput kasus baru beserta dengan solusinya, dan juga mengupdate rule base baru baik dari rule base 1, rule base 2, maupun rule base 3.



**Gambar 4. Diagram Alir Proses Adaptasi**

## 4.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menginput kasus dari form input kasus, dari sini bisa didapatkan solusi yang diharapkan dari proses pencarian kasus di sistem.

DAFTAR KASUS		SOLUSI				
<b>KASUS :</b> JENIS KONSUMEN : CORPORATE JENIS KONSUMEN : RD EXCELLENT JENIS MOBIL : HYUNDAI TAHUN MOBIL : 2004 HARGA MOBIL : 6000000		<b>SOLUSI :</b> PAKET PINJAMAN : PAKET CEPAT LUNAS HADIAH : ALMARI ES NOMINAL FUNDING : 3600000				
<b>SIMILARITY</b>						
JenisKasus	Typemobil	Uraianmobil	Tahunmobil	Hargamobil	Paket	Solusi
P	CORPORATE	NEW	HYUNDAI	2004	6000000	PAKET CEPAT LUNAS
	CORPORATE	RD EXCELLEN	OPEL	2007	16000000	PAKET CEPAT LUNAS
						MAGIC JAR
						ALMARI ES

Gambar 5. Hasil Pengujian Sistem

Solusi didapatkan dari dua cara, yaitu: 1) cara pertama adalah dari hasil proses pencarian langsung, solusi akan ketemu jika kasus yang dimaksud ditemukan pada database kasus, dan 2) cara kedua adalah dari proses similarity, solusi yang digunakan adalah dari hasil perhitungan similarity kasus yang menyerupai.

## 5 SIMPULAN

Dari hasil analisis, rancangan, penelitian dan pembahasan dari sejumlah bahasan di atas, maka penulis dapat menarik sejumlah simpulan yang cukup berarti, sebagai berikut:

- 1) *Case Base Reasoning* untuk menentukan nominal funding dan pinjaman ini disusun berdasarkan aturan-aturan dari satu perusahaan leasing yang bergerak dibidang pemberian kredit untuk pembelian mobil, sistem ini dapat dikembangkan untuk keperluan leasing yang lain, dengan menggunakan komponen adaptasi, maka rule base knowledge baru dapat ditambahkan.
- 2) Penerapan CBR sangat berguna pada analisa social, politik dan masalah ekonomi. Juga menggabungkan metode ini dengan teknik lainnya seperti teknologi Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Genetika, *ANT colony technology* dan logika fuzzy akan menghasilkan perangkat penarikan kesimpulan yang cocok untuk analisa kasus dan mendapatkan hasil.
- 3) Untuk penelitian lebih lanjut, topik berikut dapat menjadi bahan pertimbangan: a) Menyelesaikan contoh permasalahan dengan lebih dan

*Case Base Reasoning (CBR) untuk Menentukan Nominal Funding dan ... (David)*

lebih detail, bank-kasus dan lebih banyak factor, b) Membangun bank-kasus yang lebih besar, c) Menulis program untuk pendekatan tersebut, dan d) Memperkenalkan metode lain untuk fungsi similaritas dan jalan lain untuk menentukan adaptasi kasus.

## DAFTAR RUJUKAN

- Daqing C.; Burrell P. 2001. *Case Based Reasoning Systems and Artificial Neural Networks: A review.*
- Gayer, G.; Gilboa, I.; Lieberman, O., 2007, *Rule-Based and Case-Based Reasoning in Housing Prices*, The B.E. Journal of Theoretical Economics, 7(1): (Advances), Article 10.
- Pal, S.K.; Shiu, S.C.K. 2004. *Foundations of soft Case-Based Reasoning.* John Wiley & Sons, Inc.
- Reisbeck C.K.; Schank R.C. 1989. *Inside Case Based Reasoning.* Lawrence Erlbaum.
- Salem. M.; Roushdy. M.; HodHod R.A. 2005. A Case Based Expert System For Supporting Diagnosis Of Heart Diseases. *AIML Journal*, 5(1), March.
- Tim PT BFI Finance. 2006. *Pedoman Kredit 2006.* BFI Finance. Yogyakarta.