

Case based reasoning dan Similarity untuk Memprediksi Kondisi Keuangan Perusahaan

Halim Budi Santoso

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta

hbudi@staff.ukdw.ac.id

Abstract — Financial report is one of the tools to help managing the companies. Financial report can give clear picture about how good executives manage the company. Financial ratio is the measurement to know how the company daily operation and help to analyze situation within the organizations. Case based reasoning is one of problem solving methods which use past data to help solve current or future problems. Nearest Neighbor is one of the method in Case based reasoning to test similarity within past data and tested data. In this research, Case based reasoning is tested and implemented to predict future financial reports. This research use sample data from public company which is listed in Indonesia Stock Exchange. Some financial ratios are used to help future company financial condition. This study found that Case based reasoning is one of the method to predict company financial ratio. With Case based reasoning, it gives a clear description to find appropriate and suitable case as a reference.

Keywords— Case based reasoning, Financial Forecasting, Financial Time Series, Bursa Efek Indonesia

I. PENDAHULUAN

Laporan keuangan dapat di gunakan sebagai acuan untuk menilai performa perusahaan. Semakin baik hasil keuangan dari suatu perusahaan, perusahaan tersebut akan mendapatkan tingkat kepercayaan yang tinggi dan akan mendapatkan kemudahan ke akses finansial, termasuk ke bantuan kredit. Akan tetapi, beberapa Usaha kecil dan menengah di Korea Selatan mengalami kesulitan arus kas (*cash flow*) dan menyebabkan mereka kesusahan dalam mendapatkan akses ke beberapa perusahaan finansial untuk mendapatkan utang [21].

Oleh karena itu, diperlukan suatu prediksi terhadap laporan keuangan. Dengan adanya prediksi atas laporan keuangan, perusahaan dapat melakukan budgeting dengan baik. Diharapkan dengan adanya prediksi terhadap laporan keuangan, perusahaan juga dapat melakukan pengelolaan atas sumber daya keuangan mereka dengan baik.

Di dalam paper ini, kami mencoba untuk menggunakan *Case based reasoning* dalam melakukan prediksi keuangan suatu perusahaan. *Case based*

reasoning yang akan digunakan adalah *Case based reasoning* dengan menggunakan *Nearest Neighbor* (NN) dengan memperhatikan beberapa rasio – rasio keuangan yang ada.

Case based reasoning (CBR) adalah salah satu metode yang sangat mudah untuk diterapkan dalam memecahkan beberapa permasalahan yang ada. CBR memiliki dua keunggulan, yaitu: (1) Model CBR dapat dengan mudah di pahami oleh pengguna dari kalangan industri; (2) Di dalam melakukan prediksi atas kegagalan usaha, metode CBR dapat memberikan saran kepada pengguna di bagian mana perusahaan ini akan mengalami kebangkrutan sehingga perusahaan dapat melakukan antisipasi terhadap kegagalan usaha ini [18].

Untuk pengambilan keputusan di dalam keuangan, keputusan “diterima” dan “ditolak” tidaklah cukup. Beberapa alasan sangat diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan. Sebagai contoh, ketika sebuah perusahaan di berikan rating “C+” oleh perusahaan pemeringkat atas obligasi yang mereka keluarkan atau ketika proposal pengajuan kredit mereka ditolak oleh sebuah bank.

Case based reasoning membantu dalam memberikan beberapa alasan yang relevan untuk mendukung sebuah keputusan. *Case based reasoning* diterapkan dalam berbagai hal. Sebagai contoh, di bidang hukum, *Case based reasoning* dapat digunakan dalam mengambil keputusan terhadap suatu kasus. Di bidang ilmu kesehatan, *Case based reasoning* dapat digunakan dalam mengambil keputusan terhadap diagnosa pasien. Di dalam memprediksi kebangkrutan suatu perusahaan, CBR tidak hanya memberikan prediksi, juga memberikan contoh beberapa perusahaan yang gagal dan memberikan faktor – faktor penyebab kegagalan perusahaan tersebut.

Di dalam penelitian ini, akan dilakukan percobaan dengan menggunakan tiga buah perusahaan sampel di bidang keuangan. Penelitian ini akan menguji penggunaan metode *Case Based Reasoning* di dalam melakukan prediksi kondisi keuangan. Selain itu, penelitian ini akan mencoba untuk melihat efektivitas *case based reasoning* untuk melakukan prediksi kondisi keuangan perusahaan dengan memadukan konsep *similarity* yang ada.

Penelitian ini ditulis dengan urutan sebagai berikut: Bagian kedua akan membahas beberapa pustaka tentang *Case based reasoning*, konsep *similarity*, dan analisa rasio keuangan. Selanjutnya, akan diikuti dengan kecocokan kasus dan proses untuk mendapatkan informasi. Di bagian keempat akan di lakukan contoh perhitungan dengan menggunakan *Similarity* dan *Case based reasoning*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Case based reasoning

Case based reasoning adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan reasoning dengan mencari kesamaan dan berpikir seperti manusia dalam memecahkan suatu permasalahan [5]. Sistem ini dikembangkan berdasarkan pengetahuan dari pengembang yang melakukan wawancara dengan beberapa ahli untuk mendapatkan pengalaman dalam memecahkan suatu permasalahan. Data yang telah dikumpulkan akan digunakan sebagai referensi dalam membangun program komputer dengan menggunakan Bahasa pemrograman yang ada dalam pengembangan perangkat lunak [5].

Gimenez, Wassim, Sahar, dan Marc [4] menyebutkan bahwa *Case based reasoning* memanfaatkan pengetahuan yang secara spesifik berdasarkan pengalaman sebelumnya, situasi permasalahan konkrit. Langkah – langkah dalam penyusunan penyelesaian dengan menggunakan metode *Case based reasoning* di eksekusi dengan kepercayaan bahwa permasalahan yang sama akan memiliki penyelesaian yang sama [3].

Case based reasoning berfokus dengan menggunakan pengetahuan yang khusus tentang masalah, situasi, dan kasus – kasus yang sudah terjadi sebelumnya [3]. *Case based reasoning* kasus – kasus masa lampau mempresentasikan pengetahuan – pengetahuan tersebut. Kolodner [6] menyampaikan bahwa pengetahuan yang di representasikan dengan pengalaman dan kasus yang terjadi pada masa lampau. Kasus – kasus yang terjadi tersebut dapat berisi deskripsi dari permasalahan dan solusi yang ada. Satu set kasus akan membentuk sebuah case based yang akan digunakan sebagai acuan dalam mempresentasikan masalah [6].

Case based reasoning merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan, dimana secara khusus berelasi dengan penyerelakan kasus – kasus yang sebelumnya. Selain itu, definisi permasalahan akan melakukan adaptasi dengan situasi yang ada [3].

Case based reasoning memiliki 4 (empat) tahapan yang akan digunakan dalam *case based reasoning*, yaitu Retrieve, Reuse, Revise, Retain. Keempat gambar ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar 1, dapat dijelaskan bahwa tahapan – tahapan yang ada dalam *Case based reasoning* adalah sebagai berikut:

1) Tahapan Retrieve

Di dalam tahapan ini, kasus – kasus yang memiliki kemiripan akan dipilih dari kasus – kasus referensi berdasarkan permasalahan baru yang ada.

2) Tahapan Reuse

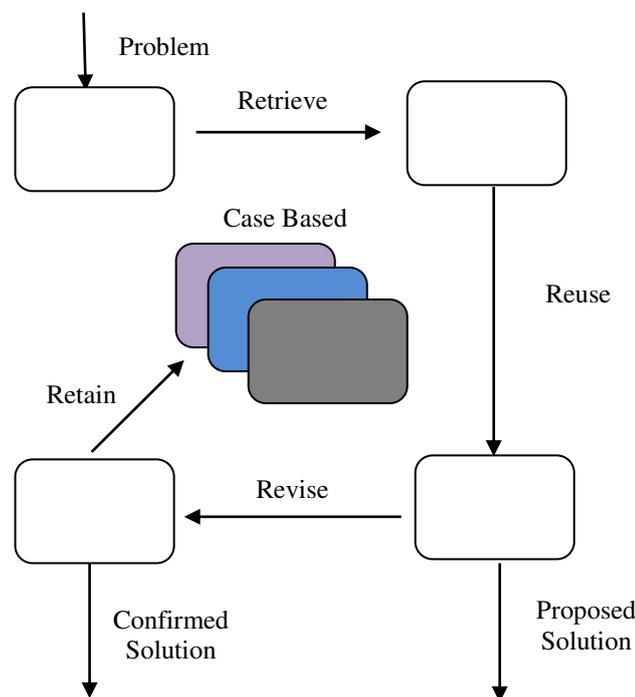
Pada tahapan ini, pengetahuan dari kasus yang terpilih digunakan untuk membangun kasus yang di lakukan.

3) Tahapan Revise

Pada tahapan ini, kasus akan dilakukan verifikasi apabila ini memenuhi setiap batasan – batasan dari permasalahan yang baru. Apabila tidak ada, ini akan dilakukan modifikasi untuk memenuhi semua batasan – batasan yang ada dalam permasalahan tersebut.

4) Tahapan Retain

Tahapan retain merupakan tahapan terakhir dari permasalahan yang ada. Setiap kasus yang telah dimodifikasi akan di simpan dan akan dipergunakan kembali pada proses selanjutnya [7].



Gambar 1. Tahapan dalam *Case based reasoning* [1]

Case based reasoning telah digunakan untuk beberapa penelitian dalam membantu memecahkan kasus – kasus yang ada. Cook [5] melakukan percobaan dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan sistem pembelian. *Case based reasoning* digunakan untuk memberikan keputusan yang efisien dan efektif dalam melakukan pembelian. Sebagai hasilnya di dapatkan bahwa *Case based reasoning* memiliki hasil yang cukup signifikan dalam membantu memberikan keputusan pembelian.

Berbeda dengan Cook [5] yang memfokuskan dalam proses pembelian barang, Lin, Lin – Hsing, Shing – Shuen, dan Yung-The [10] menggunakan *Case based reasoning* untuk membantu dalam pemilihan strategi dalam melakukan desain sistem produk jasa. Lin, Lin –

Hsing, Shing – Shuen, dan Yung-The [10] menggunakan kasus – kasus yang dikumpulkan dari beberapa referensi sebagai basis data kasus / kasus referensi yang akan dipergunakan. 47 kasus dipergunakan dalam penelitian ini. Dengan memilih strategi pemilihan desain sistem produk jasa yang tepat akan meningkatkan kepuasan dan mengurangi dampak lingkungan yang ada. Sebagai hasilnya, 47 kasus yang dikumpulkan telah membantu sebagai kasus referensi yang akan dipergunakan dalam *case based reasoning*. Pemilihan strategi menunjukkan hasil yang cukup signifikan dalam pemilihan desain produk jasa [10]

Berbeda dengan Cook [5], *Case based reasoning* juga digunakan untuk membantu dalam menganalisa model manajemen rantai pasok dari suatu perusahaan [2]. Dari hasil penelitian ini di dapatkan suatu model yang dapat digunakan untuk menganalisa model manajemen rantai pasok suatu perusahaan. Model ini memungkinkan untuk melakukan evaluasi dari strategi manajemen rantai pasok. Hasil evaluasi ini akan disimpan dan digunakan sebagai kasus referensi untuk digunakan di permasalahan kasus yang lainnya [2].

Pengaruh dari pengetahuan professional dalam kegiatan perkuliahan etika profesi sangat dipertimbangkan. Dengan adanya pengetahuan professional akan membantu dalam memahami permasalahan – permasalahan yang ada. Pinkus, Claire, dan Angela [11]. Penelitian ini mendemonstrasikan bagaimana pengetahuan professional memiliki peran yang signifikan dalam memberikan kemampuan moral dalam pembelajaran. Pinkus, Claire, dan Angela [11] tidak menemukan definisi dari penelitian sesuai dengan regulasi dari peraturan yang telah ada.

Di lain pihak, performance dari penelusuran kasus merupakan salah satu hal yang menjadi permasalahan dalam *Case based reasoning*. Reduksi dan transformasi terhadap irrelevant dan redundansi data dapat mempercepat generalisasi kasus. Dash dan Liu [8] menyebutkan bahwa conventional CBR dapat menyebabkan performance dari pencarian di *Case based reasoning* menjadi lambat dan hasil yang tidak maksimal. Keberadaan data yang besar dapat menyebabkan performa yang lambat dan hasil yang tidak maksimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengelompokkan kasus – kasus tersebut. Fayyad dan Ibrani [9] menggunakan *k-nearest neighbour* untuk mengklasifikasikan kasus – kasus tersebut dan menggabungkannya dengan metode *Case based reasoning* yang ada.

B. Konsep Similarity

Konsep *Similarity* adalah konsep dasar geometri di dalam matematika yang mengekspresikan kemiripan dua (2) obyek. Dua obyek dikatakan mirip apabila kedua obyek tersebut memiliki bentuk yang sama. Dengan kata

lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari dua buah obyek secara geometri [16; 17]. Melakukan perhitungan derajat kemiripan, terdapat keterlibatan di dalam melakukan pengukuran kemiripan dua buah obyek [15].

Kemiripan suatu bentuk atau fungsi jarak dari suatu bentuk S adalah $d : S \times S \rightarrow R$, dimana terdapat beberapa konsisi yang harus diperhatikan di S yaitu [16]:

1. (Non-negativity): $d(A, B) \geq 0$.
2. (Identity): $d(A, A) = 0$, for all of the shape A .
3. (Uniqueness): $d(A, B) = 0$, so $A = B$.
4. (Strong triangle inequality): $d(A, B) + d(A, C) \geq d(B, C)$.
5. (Triangle inequality): $d(A, B) + d(B, C) \geq d(A, C)$.
6. (Relaxed triangle inequality): $c(d(A, B) + d(B, C)) \geq d(A, C)$, for $c \geq 1$.
7. (Symmetry): $d(A, B) = d(B, A)$.
8. (Invariance): $g \in G$, $d(g(A), g(B)) = d(A, B)$.
9. (Perturbation robustness): $d(f(A), A) < \epsilon$ $d(B, A)$ for all $f \in F$.
10. (Crack robustness): $A - U = B - U$, where $d(A, B) < \epsilon$.
11. (Blur robustness): $d(A, B) < \epsilon$ for all B that $B - U = A - U$ and $d(A, B) < \epsilon$.
12. (Noise robustness): for all $x \in R^2$ dan $\epsilon > 0$, there is U from x in order for every B this formula is valid $B - U = A - U$, where $d(A, B) < \epsilon$.
13. (Distributivity): for every A and decomposition $B \cup C$, $d(A, B \cup C) \leq d(A, B) + d(A, C)$.
14. (Endlessness): for every A, B there is C where $d(A, C) > d(A, B)$.
15. (Discernment): for every transformation association G which is chosen, $d(A, A \cup B) \leq d(g(A), A \cup B)$ where $g \in G$.
16. (Sensitivity): for every A, B with $A \cap B = B \cap A$, $B - U = C - U$, and $B \cap U \neq C \cap U$ for every $U \subset R^2$, then $d(A, B) < d(A, C)$.
17. (Proportionality): for every $A \cap B = \emptyset$ and $A \cap C = \emptyset$, if $B \subset C$, then $d(A, A \cup B) < d(A, A \cup C)$.
18. (Monotonicity): for all $A \subset B \subset C$, $d(A, C) > d(A, B)$, or $d(A, C) > d(B, C)$.

Konsep *Similarity* ini digunakan untuk melakukan perhitungan kemiripan dua buah kasus. Sering kali, konsep *similarity* juga digunakan untuk mengukur kemiripan dua buah obyek dalam bentuk dua dimensi ataupun tiga dimensi [15; 16]. Nilai suatu kemiripan berkisar antara 0 – 1. 0 berarti dua buah obyek sama

persis. Sedangkan 1 berarti dua buah obyek berbeda sama sekali. Semakin mendekati nilai 0, dua buah obyek tersebut dapat di katakan memiliki kemiripan [16]. Akan tetapi, konsep ini sedikit berbeda dengan konsep yang dikembangkan dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor*. Di dalam konsep *Nearest Neighbor*, kemiripan dua buah objek di ukur berdasarkan jarak *euclidian*. Dengan mengukur *euclidian distance*, dapat mengerti seberapa jauh dua buah objek [22].

Nilai jarak *euclidian* ini bergantung dari jauhnya dua buah obyek. Semakin mendekati 0, maka dua buah obyek tersebut memiliki tingkat kemiripan semakin besar. Apabila jarak *euclidian* ini semakin lebih besar dari 0, dua buah obyek tersebut memiliki tingkat kemiripan semakin kecil [22].

Penelitian ini, konsep *similarity* digunakan untuk melakukan pencocokan dan kemiripan dari dua buah kasus. Di dalam penelitian ini, jarak *euclidian* dua perusahaan berdasarkan rasio – rasio yang digunakan akan diukur. Besaran ini akan menentukan tingkat kemiripan dari laporan keuangan perusahaan yang ada. Kemiripan ini akan digunakan untuk menentukan prediksi terhadap kondisi keuangan dari rasio keuangan yang ada.

C. Analisa Rasio Keuangan

Analisa rasio keuangan adalah salah satu cabang dalam analisa keuangan. Analisa laporan keuangan ini tentunya akan membantu dalam memperkirakan dalam menghubungkan berbagai perkiraan yang terdapat dalam laporan keuangan. [13]. Kasmir [12] menjelaskan bahwa rasio keuangan adalah indeks yang menghubungkan dua angka akuntansi dan diperoleh dengan membagi satu angka dengan angka lainnya. Menurut Kasmir [12], terdapat empat jenis rasio keuangan:

1) Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas merupakan rasio yang dapat menggambarkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek. Terdapat beberapa rasio yang ada di dalamnya, yaitu: rasio lancar (*current ratio*), rasio cepat (*quick ratio*), rasio kas (*cash ratio*), rasio perputaran kas (*cash turnover ratio*), dan *inventory to net working capital*.

2) Rasio Solvabilitas atau Leverage

Rasio ini digunakan untuk mengukur aktivitas perusahaan yang di biyai dari dana pihak ketiga (utang). Dengan kata lain, rasio ini menggambarkan seberapa besar utang yang dimiliki oleh perusahaan untuk mendanai operasional perusahaan. Terdapat beberapa rasio yang termasuk didalamnya: rasio hutang terhadap total aktiva (*debt ratio*), rasio hutang terhadap ekuitas (*debt to equity ratio*), rasio hutang jangka panjang

terhadap ekuitas (*long-term debt to equity ratio*), *times interest earned*.

3) Rasio Aktivitas

Rasio ini memberikan gambaran seberapa efektif perusahaan di dalam mempergunakan aktiva yang dimiliki untuk menciptakan pendapatan bagi perusahaan. Terdapat beberapa rasio yang ada, yaitu: perputaran piutang (*receivable turn over*), perputaran persediaan (*inventory turn over*), perputaran modal kerja (*working capital turn over*), perputaran aset tetap (*fixed assets turn over*).

4) Rasio Profitabilitas

Rasio ini menggambarkan margin laba yang di dapatkan oleh suatu perusahaan dalam suatu periode transaksi. Rasio ini terdiri dari: *net profit margin*, *gross profit margin*, *return on investment*, *return on assets*, dan *return on equity*.

Rasio keuangan memiliki keterbatasan informasi dalam melakukan analisa. Kekurangan tersebut diantaranya: (1) Rasio keuangan dapat ditafsirkan berbeda oleh beberapa pihak yang membacanya; (2) Rasio keuangan memerlukan data pendukung untuk melengkapi pembacaan dari permasalahan yang ada; (3) Ukuran rasio yang tidak standard, dimana standard tersebut memberikan arti yang tidak kabur sebagai dasar perbandingan [14]

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rasio Keuangan yang digunakan

Di dalam melakukan perbandingan antara case representative dengan test case, digunakan metode *similarity* dalam melakukan proses tersebut.

Similarity adalah proses untuk menghitung seberapa kemiripan antara kedua data. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung *similarity* (derajat kemiripan) suatu kasus dengan case based. Diantaranya metode NN dan Induction. Induction adalah suatu metode untuk menemukan struktur dan keteraturan dari suatu data dengan menganalisa sample yang ada. *Nearest Neighbor* (NN) adalah salah satu teknik tanpa menggunakan parameter untuk menilai kemiripan antara kasus dengan case based yang ada. Perhitungan dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* dapat dilakukan sebagai berikut:

$$SIM(X, Y) = 1 - DIST(X, Y) = 1 - \sqrt{\sum_i^n \delta(x_i, y_i)^2} \quad \text{Eq}$$

(1)

Dimana:

$$\delta(x_i, y_i) = \frac{|x_i - y_i|}{|\max_i - \min_i|}$$

- X : Kasus Baru
- Y : Kasus yang terdapat pada case based
- x_i : Atribut ke-i dari kasus x
- y_i : Atribut ke-i dari kasus y

Jika x_i = y_i maka nilai $\delta(x_i, y_i) = 1$

Di dalam *Nearest Neighbor*, perhitungan kemiripan dua buah titik di tentukan dari jarak euclidian, dimana di dalam perhitungan tersebut, semakin mendekati 0 jarak euclidian, maka dua buah titik / vektor tersebut semakin mendekati kemiripan. Sedangkan dua buah titik / vektor akan semakin tidak memiliki kemiripan, jika nilai euclidian bernilai semakin besar dari 0.

Perhitungan kemiripan di dalam *Nearest Neighbor* juga di dekatkan pada metode pengukuran Cosine Similarity, dimana pengukuran satuan hitung di tentukan berdasarkan sudut di antara dua vektor [22].

Untuk melakukan analisa terhadap rasio keuangan, terdapat beberapa rasio yang digunakan. Rasio keuangan tersebut dapat di lihat pada tabel I di bawah ini.

TABEL I
RASIO KEUANGAN YANG DIGUNAKAN

Rasio Keuangan	Formula Rasio
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	$Gross\ Profit\ Ratio = \frac{Gross\ Profit}{NetSales}$
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	$Net\ Profit\ Ratio = \frac{Net\ Profit}{NetSales}$
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	$Current\ Asset\ Ratio = \frac{Current\ Asset}{Current\ Liabilities}$
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	$Debt\ Ratio = \frac{Total\ Liabilities}{Total\ Assets}$
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	$Total\ Assets\ Turnover = \frac{NetSales}{Total\ Assets}$
<i>Return on Investment</i>	$Return\ on\ Investment = \frac{Earning\ Available\ to\ Shareholders}{Total\ Equity}$

Rasio Keuangan	Formula Rasio
<i>Return on Assets</i>	$Return\ on\ Assets = \frac{Earning\ Available\ to\ Shareholders}{Total\ Assets}$

B. Contoh Sampel Data

Di dalam studi ini, digunakan laporan keuangan perusahaan yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia. Perusahaan yang digunakan contoh untuk menguji tinjauan ini adalah perusahaan yang bergerak di sector perbankan dan perusahaan yang bergerak di sector keuangan. Perusahaan yang digunakan adalah:

1. Bank Central Asia (BCA)
2. Bank Negara Indonesia (BNI)
3. Adira Finance

Pemilihan ketiga perusahaan ini dikarenakan perusahaan ini memiliki prestasi yang sangat memuaskan. BCA dan BNI merupakan dua bank dari 10 bank yang memiliki aset terbesar di Indonesia [20]. Hal ini tentunya menjadi salah satu point penilaian yang cukup bagus bagi perusahaan, khususnya di bidang jasa keuangan. Di bidang multifinance, Adira memiliki laba 286 miliar di kuartal I tahun 2016 [19]. Hal ini tentunya juga merupakan salah satu prestasi yang memuaskan di bidang jasa keuangan.

Data yang digunakan dalam tinjauan ini adalah data laporan keuangan tahun 2013 dan 2014. Dari data keuangan tersebut, di lakukan perhitungan untuk rasio keuangan yang di sebutkan dalam tabel 2. Sehingga di dapatkan hasil rasio keuangan untuk masing – masing perusahaan adalah sebagai berikut:

TABEL II
RASIO KEUANGAN BANK CENTRAL ASIA (BBCA)

Rasio Keuangan	2013 (N)	2014 (N + 1)
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.31	0.33
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.22	0.23
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.77	4.56
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	8.78	9.66
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.11	0.10
<i>Return on Investment</i>	2.4	2.4
<i>Return on Assets</i>	22.7	23.48

TABEL III
RASIO KEUANGAN BANK NEGARA INDONESIA (BNI)

Rasio Keuangan	2013 (N)	2014 (N + 1)
Rasio Keuntungan Kotor (Gross Profit Ratio)	0.15	0.07
Rasio Keuntungan Bersih (Net Profit Ratio)	0.11	0.05
Rasio Aktiva Lancar (Current Asset Ratio)	4.06	3.77
Rasio Utang (Debt Ratio)	10.45	9.65
Turnover Total Aktiva (Total Assets Turnover)	0.49	0.45
Return on Investment	1.14	0.49
Return on Assets	13.04	5.24

TABEL IV
RASIO KEUANGAN ADIRA FINANCE (ADIRA)

Rasio Keuangan	2013 (N)	2014 (N + 1)
Rasio Keuntungan Kotor (Gross Profit Ratio)	0.33	0.32
Rasio Keuntungan Bersih (Net Profit Ratio)	0.24	0.23
Rasio Aktiva Lancar (Current Asset Ratio)	0.17	0.19
Rasio Utang (Debt Ratio)	2.21	1.70
Turnover Total Aktiva (Total Assets Turnover)	1.1	0.68
Return on Investment	29.17	15.96
Return on Assets	68.25	51.17

Dari hasil tabel II, III, dan IV diatas nampak bahwa rasio keuangan untuk tiga perusahaan yang digunakan sebagai contoh data percobaan. Tabel II adalah tabel yang menceritakan rasio keuangan Bank Central Asia pada tahun 2013 dan 2014. Sedangkan pada tabel III adalah tabel yang mendiskusikan rasio keuangan Bank Negara Indonesia pada tahun yang sama. Rasio keuangan Adira Finance dapat dilihat dan di baca pada tabel IV mengenai rasio keuangan Adira Finance.

Apabila kita teliti lebih lanjut, terdapat beberapa kinerja dari perusahaan – perusahaan sampel ini yang dapat kita lihat. Bank Central Asia memiliki rasio keuntungan kotor yang meningkat apabila di dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Rasio keuntungan kotor ini tentunya diikuti dengan peningkatan rasio keuntungan bersih. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan keuntungannya dengan melakukan efisiensi beban dan biaya operasional. Akan tetapi, Bank Central Asia memiliki tingkat utang yang lebih tinggi di dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Pada tahun 2013, rasio utang BCA adalah 8.78 dan pada tahun 2014 terjadi peningkatan sebesar 0.88. Sedangkan dari segi penggunaan investasi, bank BCA mempergunakan secara

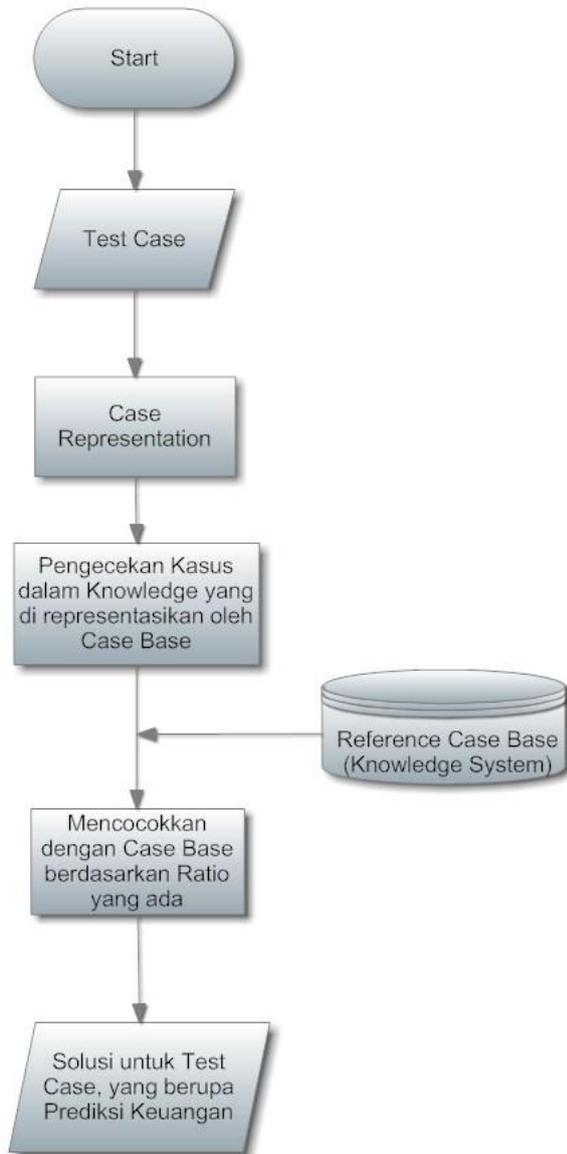
stabil dari tahun 2013 dan tahun 2014. Akan tetapi, BCA mempergunakan aset yang dimiliki untuk meningkatkan keuntungan mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan rasio return on assets yang merupakan penggambaran dari seberapa efektifkah perusahaan dalam mempergunakan aset yang ada untuk meningkatkan keuntungan perusahaan.

Berbeda dengan Bank BCA, BNI memiliki tingkat rasio keuntungan yang lebih rendah daripada tahun sebelumnya. Tentunya, ini juga diikuti dengan menurunnya rasio keuntungan bank BNI (lihat Tabel III). Pada tahun 2013 dan 2014, rasio utang bank BNI memiliki penurunan. Dengan demikian, bank BNI melakukan pembayaran utang perusahaan. Berbeda dengan BCA, BNI memiliki penurunan di dalam return on investment dan return on assets.

Senada dengan Bank BNI, Adira Finance memiliki tingkat keuntungan, baik gross profit rasio ataupun net profit rasio yang menurun. Penurunan ini juga diikuti dengan menurunnya tingkat utang (debt rasio) dari perusahaan Adira. Penurunan rasio return on investment dan return on assets untuk perusahaan Adira Finance cenderung tinggi. Return on investment dalam perusahaan Adira turun sebanyak 13 point. Sedangkan return on assets dalam perusahaan Adira menurun sebesar 17 point.

C. Algoritma Case based reasoning yang ditawarkan

Di dalam melakukan studi ini, algoritma *Case based reasoning* digunakan. Sebagai *reference case based* akan digunakan beberapa *case based* daftar perusahaan – perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Case Based* ini akan digunakan sebagai referensi untuk mengetahui kasus mana yang cocok sesuai dengan kasus yang ada. Algoritma *case based reasoning* untuk memprediksi laporan keuangan dapat di lihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Algoritma *Case based reasoning* untuk Prediksi Keuangan Perusahaan

Dari gambar 2 di atas, dapat dilihat bahwa untuk melakukan pengujian, sebuah kasus di siapkan. Kasus ini adalah data yang akan diuji dan dilihat kecocokan dari masing – masing rasio keuangan yang dimiliki. Kasus tersebut akan dilakukan pencocokan dengan menggunakan kasus referensi yang terdapat dalam sistem. Sistem akan melakukan perhitungan tingkat kemiripan antara kasus yang diujikan dengan kasus referensi. Sistem akan memiliki kemiripan yang terdekat dengan kasus referensi yang ada. Sebagai hasil akhirnya, di dapatkan solusi berupa prediksi keuangan perusahaan berdasarkan dari kasus referensi yang ada.

Di dalam metode yang di ujikan, perusahaan yang digunakan sebagai kasus referensi harus berasal dari perusahaan yang memiliki sektor yang sama dengan kasus uji coba. Hal ini di karenakan adanya permasalahan apabila perusahaan berasal dari sektor yang berbeda. Sektor yang berbeda antara kasus referensi dan kasus uji coba akan dapat menurunkan tingkat akurasi dari perhitungan. Setiap sektor di kegiatan perekonomian terpengaruh dari kondisi makro ekonomi dari suatu negara.

Hasil dari perhitungan derajat kemiripan (*similarity*) akan memiliki nilai lebih besar sama dengan 0. Semakin mirip antara kasus uji coba dengan kasus referensi, derajat kemiripan (*similarity*) memiliki nilai mendekati 0. Selain itu, kasus uji coba dengan kasus referensi dikatakan sama jika nilai kemiripan adalah 0.

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Nilai Maksimum, Minimum, dan Rerata Kasus Referensi

Di dalam sub bab ini, akan dilakukan pengujian dan pembahasan hasil pengujian dari masing – masing kasus yang ada. Sebelum melakukan pengujian, akan dilakukan perhitungan nilai maksimum, minimum, dan nilai rata – rata dari masing – masing rasio keuangan yang ada pada tabel II, III, dan IV. Dari tabel II, III, dan IV di dapatkan hasil perhitungan nilai maksimum, minimum, dan nilai rata – rata dari masing – masing rasio

TABEL V

NILAI MAKSIMUM, MINIMUM, DAN RATA – RATA UNTUK MASING – MASING RASIO KEUANGAN

Rasio Keuangan	Maksimum	Minimum	Rerata
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.33	0.15	0.26
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.24	0.11	0.19
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.77	0.17	3.00
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	10.45	2.21	7.15
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	1.10	0.11	0.57
<i>Return on Investment</i>	29.17	1.14	10.90
<i>Return on Assets</i>	68.25	13.04	34.66

Dari tabel V dapat dilihat bahwa nilai maksimum dari rasio keuntungan kotor (*Gross Profit Ratio*) adalah 0.33.

Sedangkan nilai minimum dari rasio ini adalah 0.15. Nilai rasio keuntungan bersih memiliki perbedaan yang cukup besar di dibandingkan dengan rasio keuntungan kotor (*Gross Profit Ratio*). Untuk *gross profit ratio*, memiliki nilai maksimum 0.24, nilai minimum 0.15, dan nilai rerata 0.19.

Dari tabel V di atas, dapat kita lihat perbedaan yang sangat tinggi antara nilai maksimum dan minimum terdapat dalam return on assets dan return on investment. Untuk nilai rasio return on investment, memiliki nilai maksimum 29.17 dan nilai minimum 1.14. Sedangkan untuk rasio return on assets, memiliki nilai maksimum 68.25 dan nilai minimum 13.04. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya kebijakan perusahaan dalam melakukan dan mengelola investasi. Perusahaan yang dapat menerapkan investasi dengan baik, tentunya akan mendapatkan hasil yang cukup tinggi. Sedangkan apabila perusahaan tersebut kurang terlalu baik dalam pengelolaan investasi, akan mendapatkan pengembalian investasi yang rendah.

Setelah melakukan perhitungan, nilai maksimum, minimum, dan rerata, akan disiapkan dua kasus uji. Kasus ini adalah perusahaan X dan perusahaan Y. Di asumsikan bahwa perusahaan X dan perusahaan Y adalah perusahaan yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia dan bergerak di sektor keuangan dan jasa perbankan.

Untuk masing – masing perusahaan X dan Y, rasio keuangan untuk tahun ke-N dapat dilihat pada tabel VI dan VII di bawah ini.

TABEL VI

RASIO KEUANGAN PERUSAHAAN X TAHUN KE-N

Rasio Keuangan	Laporan Keuangan Perusahaan X Tahun ke N
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.29
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.22
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.68
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	8.20
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.49
<i>Return on Investment</i>	15.16
<i>Return on Assets</i>	41.12

TABEL VII

RASIO KEUANGAN PERUSAHAAN Y TAHUN KE-N

Rasio Keuangan	Laporan Keuangan Perusahaan Y Tahun ke N
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.21
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.24

Rasio Keuangan	Laporan Keuangan Perusahaan Y Tahun ke N
<i>Profit Ratio</i>)	
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	0.22
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	2.11
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.89
<i>Return on Investment</i>	28.17
<i>Return on Assets</i>	68.12

Dari tabel VI dan VII adalah data pengujian yang akan digunakan untuk melakukan test menggunakan algoritma yang telah ditawarkan pada metodologi penelitian. Dari tabel VI dan VII, nampak bahwa rasio keuntungan kotor dari perusahaan X dan Y adalah 0.29 dan 0.21. Selain itu, untuk rasio keuntungan bersih adalah 0.24. Sedangkan untuk rasio aktiva lancar untuk perusahaan X dan Y adalah 4.68 dan 0.22. Untuk rasio utang, perusahaan X memiliki 8.20 dan perusahaan Y memiliki 2.11.

Selain itu, untuk turnover total aktiva, perusahaan X adalah 0.49 dan perusahaan Y adalah 0.89. Sedangkan untuk return on investment adalah 15.16 (perusahaan X) dan 28.17 (perusahaan Y). Sedangkan untuk return on Assets pada perusahaan X adalah 41.12 dan perusahaan Y 68.12

Dari data tersebut diatas, dapat di lihat bahwa rasio keuntungan yang dimiliki oleh perusahaan X lebih besar daripada perusahaan Y. Akan tetapi, tingkat hutang yang dimiliki oleh perusahaan X lebih besar daripada perusahaan Y. Di dalam pengelolaan aset dan investasi, perusahaan Y memiliki cara yang lebih efisien dan efektif dalam mengelola aset dibandingkan dengan perusahaan X. Hal ini nampak dari tingkat return on assets dan return on investment yang dimiliki oleh masing – masing perusahaan.

Dari hasil contoh rasio keuangan perusahaan X dan Y diatas, akan digunakan sebagai kasus pengujian yang akan di bandingkan dengan referensi yang ada. Di dalam pengujian ini, akan digunakan 3 (tiga) data sebagai referensi, yaitu keuangan Bank BNI, BCA, dan Adira sebagai bahan referensi yang ada.

B. Pengujian Algoritma Case based reasoning untuk Kasus Perusahaan X

Dari kasus perusahaan X tersebut, akan dilakukan perhitungan tingkat kemiripan dengan masing – masing kasus referensi yang ada. Di dalam penelitian ini, digunakan sampel kasus referensi yaitu bank BNI, bank BCA, dan Adira Finance. Perhitungan tingkat kemiripan ini menggunakan persamaan 1 (Eq 1) seperti yang sudah dijabarkan di metodologi penelitian. Hasil dari referensi yang ada sebagai berikut :

TABEL VIII
PERHITUNGAN KEMIRIPAN X DENGAN BCA

Rasio Keuangan	Perusahaan X	BCA	X, BCA
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.29	0.31	0.01
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.22	0.22	0.00
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.68	4.77	0.00
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	8.20	8.78	0.00
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.49	0.11	0.15
<i>Return on Investment</i>	15.16	2.4	0.21
<i>Return on Assets</i>	41.12	22.7	0.11
		Total	0.48
		√Total	0.70
		Similarity	0.3

TABEL IX
PERHITUNGAN KEMIRIPAN X DENGAN BNI

Rasio Keuangan	Perusahaan X	BNI	X, BNI
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.29	0.15	0.21
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.22	0.11	0.24
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.68	4.06	0.22
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	8.20	10.45	0.73
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.49	0.49	0.89
<i>Return on Investment</i>	15.16	1.14	28.17
<i>Return on Assets</i>	41.12	13.04	68.12
		Total	1.92
		√Total	1.39
		Similarity	0.39

TABEL X
PERHITUNGAN KEMIRIPAN X DENGAN ADIRA

Rasio Keuangan	Perusahaan X	ADIRA	X, ADIRA
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.29	0.33	0.05
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.22	0.24	0.02
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.68	0.17	0.96
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	8.20	2.21	0.53
Turnover Total	0.49	1.1	0.38

Rasio Keuangan	Perusahaan X	ADIRA	X, ADIRA
Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)			
<i>Return on Investment</i>	15.16	29.17	0.25
<i>Return on Assets</i>	41.12	68.25	0.24
		Total	2.43
		√Total	1.56
		Similarity	0.56

Dari hasil tabel VIII, IX, dan X dapat kita lihat hasil perhitungan untuk kasus perusahaan X dengan BCA, BNI, dan Adira Finance. Kemiripan perusahaan X dengan BCA sebesar 0.3. Sedangkan untuk kemiripan perusahaan X dengan BNI sebesar 0.39. Dan kemiripan rasio keuangan perusahaan X dengan Adira Finance sebesar 0.56.

Dari ketiga contoh kasus yang ada, dapat kita lihat bahwa perusahaan X untuk tahun ke N memiliki kemiripan dengan BCA. Hal ini di dasarkan pada tingkat kemiripan (*similarity ratio*) yang paling rendah. Oleh karena itu, dapat di prediksi bahwa laporan keuangan dari perusahaan X untuk tahun ke N+1 memiliki kemiripan dengan perusahaan BCA. Berdasarkan hasil kemiripan tersebut, prediksi rasio laporan keuangan dari perusahaan X untuk tahun ke N+1 dapat dilihat pada tabel XI di bawah ini:

TABEL XI
PREDIKSI RASIO KEUANGAN PERUSAHAAN X TAHUN N+1

Rasio Keuangan	Perusahaan X
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.33
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.23
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	4.56
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	9.66
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.1
<i>Return on Investment</i>	2.4
<i>Return on Assets</i>	23.48

Dari hasil prediksi tersebut, dapat dilihat bahwa perusahaan X akan mengalami peningkatan rasio keuntungan kotor sebesar 4%. Sedangkan untuk rasio keuntungan bersih akan mengalami peningkatan sebesar 1%. Prediksi ini tentunya akan dapat membawa peluang yang cukup baik bagi perusahaan.

Tabel XI juga memberikan prediksi bahwa rasio utang dari perusahaan X akan mengalami peningkatan sebesar 1.46. Hal ini tentunya dapat diantisipasi oleh perusahaan tersebut. Selain itu, efisiensi dan efektivitas perusahaan dalam mengelola investasi dan asset akan mengalami penurunan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya prediksi

penurunan dalam rasio *return on investment* dan *return on assets*.

C. Pengujian Algoritma Case based reasoning untuk Kasus Perusahaan Y

Pengujian kedua dilakukan terhadap perusahaan Y untuk mengetahui prediksi kondisi keuangan pada tahun N+1. Perusahaan Y juga akan diuji dengan kasus referensi yang sama dengan perusahaan X, yaitu Bank BCA, Bank BNI, dan Adira Finance. Tabel XII, XIII, dan XIV di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan derajat kemiripan antara perusahaan Y dengan perusahaan kasus referensi.

TABEL XII
PERHITUNGAN KEMIRIPAN Y DENGAN BCA

Rasio Keuangan	Perusahaan Y	BCA	Y, BCA
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.21	0.31	0.31
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.24	0.22	0.02
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	0.22	4.77	0.98
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	2.11	8.78	0.66
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.89	0.11	0.62
<i>Return on Investment</i>	28.17	2.4	0.85
<i>Return on Assets</i>	68.12	22.7	0.68
	Total		4.11
	√Total		2.03
	Similarity		1.03

TABEL XIII
PERHITUNGAN KEMIRIPAN Y DENGAN BNI

Rasio Keuangan	Perusahaan Y	BNI	Y, BNI
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.21	0.15	0.11
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.24	0.11	1.00
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	0.22	4.06	0.70
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	2.11	10.45	1.02
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.89	0.49	0.16
<i>Return on Investment</i>	28.17	1.14	0.93
<i>Return on Assets</i>	68.12	13.04	1.00
	Total		4.92
	√Total		2.22
	Similarity		1.22

TABEL XIV
PERHITUNGAN KEMIRIPAN X DENGAN ADIRA

Rasio Keuangan	Perusahaan Y	ADIRA	Y, ADIRA
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.21	0.33	0.44
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.24	0.24	0.00
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	0.22	0.17	0.00
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	2.11	2.21	0.00
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.89	1.1	0.04
<i>Return on Investment</i>	28.17	29.17	0.00
<i>Return on Assets</i>	68.12	68.25	0.00
		Total	0.49
		√Total	0.70
		Similarity	0.30

Berdasarkan tabel XII, XIII, dan XIV dapat dilihat bahwa derajat kemiripan untuk kasus perusahaan Y dengan rasio bank BCA adalah 1.03. Sedangkan derajat kemiripan antara perusahaan Y dengan rasio bank BNI adalah 1.22, perusahaan Y dengan rasio Adira Finance sebesar 0.30. Derajat kemiripan terendah adalah antara perusahaan Y dengan Adira Finance.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perusahaan Y memiliki tingkat kemiripan dengan perusahaan Adira Finance, yaitu sebesar 0.3. Dari hasil itu, di dapatkan pula prediksi kondisi keuangan perusahaan Y yang memiliki tingkat kemiripan paling dekat dengan Adira Finance.

Dengan adanya tingkat kemiripan tersebut, prediksi kondisi keuangan dari perusahaan Y dapat dilihat pada tabel XV di bawah ini:

TABEL XV
PREDIKSI RASIO KEUANGAN PERUSAHAAN Y TAHUN N+1

Rasio Keuangan	Perusahaan X
Rasio Keuntungan Kotor (<i>Gross Profit Ratio</i>)	0.32
Rasio Keuntungan Bersih (<i>Net Profit Ratio</i>)	0.23
Rasio Aktiva Lancar (<i>Current Asset Ratio</i>)	0.19
Rasio Utang (<i>Debt Ratio</i>)	1.7
Turnover Total Aktiva (<i>Total Assets Turnover</i>)	0.68
<i>Return on Investment</i>	15.96
<i>Return on Assets</i>	51.17

Dari hasil prediksi di atas, nampak bahwa terdapat peningkatan rasio keuntungan kotor untuk perusahaan Y. Pada tahun N, perusahaan Y memiliki rasio keuntungan kotor sebesar 0.21 dan pada tahun N+1 memiliki rasio keuntungan kotor sebesar 0.32. Akan tetapi, dari hasil prediksi tabel XV diatas, rasio keuntungan bersih akan mengalami penurunan sebesar 0.01. Hal ini dapat dikarenakan peningkatan beban operasional perusahaan sehingga dapat mengurangi keuntungan bersih dari perusahaan Y.

Tabel XV juga memprediksi akan terdapat penurunan terhadap rasio aktiva lancar dan rasio utang dari perusahaan Y. Rasio aktiva lancar akan turun dari 0.22 ke 0.19. Sedangkan rasio utang akan mengalami penurunan dari 2.11 ke 1.7.

Untuk rasio *total asset turnover* diprediksi akan mengalami penurunan dari 0.89 ke level 0.68. Sedangkan untuk *return on investment*, perusahaan Y akan diprediksi mengalami penurunan dari 28.17 ke 15.96. Sedangkan untuk *return on assets* akan mengalami penurunan dari 68.12 ke 51.17.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dengan melakukan prediksi terhadap kondisi keuangan suatu perusahaan sangat mendorong untuk meningkatkan kewaspadaan dan kehati-hatian dalam mengelola keuangan perusahaan.

Dari kedua percobaan tersebut diatas, dapat di simpulkan bahwa *Case based reasoning* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan terhadap kondisi keuangan perusahaan. *Case based reasoning* dapat membantu untuk mencari kasus yang sesuai dengan kasus uji coba. Di dalam melakukan pengujian dengan menggunakan metode *Case based reasoning* harus memperhatikan faktor sektor usaha yang di lakukan oleh perusahaan – perusahaan contoh. Perusahaan tersebut sebaiknya memiliki kesamaan di satu sektor yang sama.

Case based reasoning juga menyediakan penjelasan dan justifikasi terhadap solusi permasalahan yang sedang dihadapi dengan melihat beberapa kasus lain dan digunakan sebagai sampel kasus. Selain itu, dengan menggunakan *Nearest Neighbor* sebagai cara yang efektif untuk menghitung derajat kemiripan / *similarity*. *Case based reasoning* dapat memberikan perhitungan yang lebih efektif.

B. Saran

Penelitian ini belum mengikutsertakan beberapa faktor lain untuk melakukan prediksi. Kondisi keuangan suatu perusahaan tentu juga masih di pengaruhi oleh kondisi perekonomian dalam negeri dan kondisi lainnya. Oleh karena itu, beberapa faktor yang dapat diikut sertakan

dalam penelitian lanjutan seperti kondisi perekonomian dalam negeri, kondisi perekonomian global, dan tingkat konsumsi masyarakat. Selain itu, faktor lain dari pihak pemerintah juga sangat bergantung. Salah satu faktornya adanya belanja pemerintah yang dapat menjadi roda pengerak perekonomian.

Disarankan untuk penelitian selanjutnya, dapat di tambahkan faktor – faktor lain sehingga akan di dapatkan perhitungan prediksi yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Atanassov and L. Antonov, "Comparative Analysis of *Case based reasoning* Software Frameworks jCOLIBRI and myCBR," *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, vol. 47, no. 1, pp. 83 - 90, 2012.
- [2] S. Dalal and V. Athavale, "Analysing Supply Chain Strategy Using Case - Based Reasoning," *Journal of Supply Chain Management Systems*, vol. 1, no. 3, pp. 40-48, 2012.
- [3] I. Hidayah, A. Syahrina and A. E. Permanasari, "Student Modelling using *Case based reasoning* in Conventional Learning Systems," *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 10, no. 10, pp. 1-5, 2012.
- [4] B. C. -. Gimenez, W. Jouini, S. Bayat and M. Cuggia, "Improving *Case based reasoning* Systems by Combining k-Nearest Neighbor Algorithm with Logistic Regression in the Prediction of Patients' Registration on the Renal Transplant Waiting List," *PLoS ONE*, vol. 8, no. 9, pp. 1-10, 2013.
- [5] R. L. Cook, "*Case based reasoning* Systems in Purchasing: Applications and Development," *International Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 33, no. 1, pp. 32-39, 1997.
- [6] J. Kolodner, *Case-Based Reasoning*, San Fransisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
- [7] A. Aamodt and E. Plaza, "Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches," *AI Communications*, vol. 7, no. 1, pp. 39-59, 1994.
- [8] M. Dash and H. Liu, "Feature Selection Methods for Classifications," *Intelligent Data Analysis - An International Journal*, vol. 1, pp. 131 - 156, 1997.
- [9] U. M. Fayyad and K. B. Irani, "Multi Internal Discretization of continous valued attributes for classification learning," in *Proceedings of the 13th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 1993.
- [10] K.-H. Lin, L.-H. Shih, S.-S. Lu and Y.-T. Lin, "Strategy Selection for Product Service Systems using *Case based reasoning*," *African Journal of Business Management*, vol. 4, no. 6, pp. 987-994, 2010.
- [11] R. L. Pinkus, C. Gloeckner and A. Fortunato, "The Role of Professional Knowledge in Case-Based Reasoning in Practical Ethics," *Science Engineering Ethics*, vol. 21, pp. 767 - 787, 2015.
- [12] Kasmir, *Analisis Laporan Keuangan*, Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2010.
- [13] Hermi and A. Kurniawan, "Pengaruh Kinerja Keuangan Terhadap Return Saham Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2008-2010," *Jurnal Informasi, Perpajakan, Akuntansi, dan Keuangan Publik*, vol. 6, no. 2, pp. 83-95, 2011.
- [14] S. Junita and S. Khairani, "STIE MDP," STIE MDP, 2012. [Online]. Available: http://eprints.mdp.ac.id/748/1/JURNAL%202009200043%20SILVI_JUNITA.pdf. [Accessed 24 Juni 2016]
- [15] R. C. Veltkamp, "Shape Matching: *Similarity* Measures and Algorithms. In Shape Modelling and Applications," in *SMI International Conference*, 2001.

- [16] O. Cheong, J. Gudmundsson, H. S. Kim, D. Schymura and F. Stehn, "Measuring the *Similarity* of Geometric Graphs," in *Proceedings of the 8th International Symposium on Experimental Algorithms*, 2009.
- [17] R. C. Veltkamp and M. Hagedoorn, "Shape *Similarity* Measures, Properties and Constructions.," in *Proceedings of the 4th International Conference on Advances in Visual Information Systems*, 2000
- [18] H. Li and J. Sun, "Forecasting Business Failure in China using *Case based reasoning* with Hybrid Case Representation," *Journal of Forecasting*, vol. 29, no. 5, pp. 486 - 501, 2010
- [19] Beritasatu.com. (2016, Mei 02). Beritasatu.com. Retrieved June 30, 2016, from <http://www.beritasatu.com/ekonomi/363073-laba-bersih-adira-finance-naik-signifikan.html>
- [20] Kompas.com. (2015, November 4). Kompas.com. Retrieved June 30, 2016, from Kompas.com: <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2015/11/04/114000426/1ni.10.Bank.dengan.Aset.Terbesar.di.Indonesia>
- [21] Moon, T. H. & Sohn, S. Y., 2008. Case-Based Reasoning for Predicting Multiperiod Financial Performances of Technology - Based SMEs. *Applied Artificial Intelligence: An International Journal*, 22(6), pp. 602 - 615.
- [22] Kubo, K. et al., 2006. *Computer Science Comps Project : K Nearest Neighbors*. [Online] Available at: http://cs.carleton.edu/cs_comps/0910/netflixprize/final_results/ken/index.html [Accessed 9 July 2016].