NASKAH PUBLIKASI

**PENERAPAN KOMBINASI METODE SAW DAN TOPSIS
DALAM ANALISIS FUNDAMENTAL SAHAM
BERDASARKAN RASIO KEUANGAN**

Disusun oleh:

Nama : Angger Binuko Paksi
NIM : 14.52.0538
Konsentrasi : CIO Management

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN KOMBINASI METODE SAW DAN TOPSIS
DALAM ANALISIS FUNDAMENTAL SAHAM
BERDASARKAN RASIO KEUANGAN**

**IMPLEMENTATION OF COMBINATION SAW AND TOPSIS METHOD
IN STOCK FUNDAMENTAL ANALYSIS
BASED IN FINANCIAL RATIOS**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Angger Binuko Paksi

14.52.0538

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ema Utami, S.Si., M.Kom.
NIK. 190302037

Pembimbing Pendamping

Henderi, M.Kom.
NIK. 555173

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, 02 Januari 2017
Direktur Program Pascasarjana

Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

PENERAPAN KOMBINASI METODE SAW DAN TOPSIS DALAM ANALISIS FUNDAMENTAL SAHAM BERDASARKAN RASIO KEUANGAN

Angger Binuko Paksi

Intisari

Investasi saham merupakan satu dari sekian banyak pilihan berinvestasi. Dalam berinvestasi saham dibutuhkan suatu analisis dan tindakan yang tepat agar seorang investor dapat berinvestasi sesuai kebutuhannya. Salah satu caranya dengan analisis fundamental. Analisis fundamental merupakan metode analisis yang menitikberatkan pada data-data kunci yang ada dalam laporan keuangan suatu perusahaan untuk menilai kinerja keuangan perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang proses analisis fundamental saham berdasarkan analisis rasio keuangan, metode SAW dan metode TOPSIS. Analisis rasio keuangan secara umum meliputi rasio likuiditas, rasio solvabilitas, rasio aktivitas, rasio profitabilitas dan rasio pasar. Bilangan fuzzy digunakan dalam metode SAW dan TOPSIS untuk memberikan efektivitas dalam menentukan nilai matriks keputusan. Metode SAW digunakan untuk mencari nilai matriks ternormalisasi untuk setiap kriteria dan metode TOPSIS digunakan untuk mencari solusi/alternatif berdasarkan nilai matriks ternormalisasi. Kemudian rancangan diterapkan dalam bentuk sistem pemeringkatan berbasis aplikasi web.

Pengujian dilakukan dengan 60 data laporan keuangan dalam periode 2013-2015 yang terbagi dalam 20 emiten. Dari hasil pengujian akurasi menggunakan korelasi pemeringkatan Spearman berdasarkan model Springate didapatkan hasil terendah 85.45% dan terbesar 100%.

Kata kunci: Analisis Fundamental Saham, SAW, TOPSIS, Springate, Spearman.

Abstract

Investment in stocks is one of the many options to invest. In stock investing requires a proper analysis and action so that an investor can invest according to their needs. One way is fundamental analysis. Fundamental analysis is an analysis method that focuses on key data contained in the financial statements of a company to assess the financial performance of the company.

This research aims to design a process of fundamental analysis of stocks based on the analysis of financial ratios, methods of SAW and TOPSIS methods. Analysis of financial ratios generally include the liquidity ratio, solvency, activity ratios, profitability ratios and the ratio of the market. Fuzzy numbers used in the method of SAW and TOPSIS to provide effectiveness in determining the value of the decision matrix. SAW method used to find the value of the normalized matrix for each criterion and TOPSIS methods used to find solutions / alternatives based on the normalized matrix. Then the design is applied in the form of a ranking system based web application.

Tests conducted with 60 financial reports in the period from 2013 to 2015 and is divided into 20 issuers. The accuracy of the test results using Spearman correlation ranking based on Springate models obtained the lowest value of 85.45% and the largest 100%.

Keywords: Fundamental Analysis of Stocks, SAW, TOPSIS, Springate, Spearman.

Latar Belakang

Investasi merupakan suatu langkah seseorang dalam pemenuhan kebutuhan di masa yang akan datang. Investasi saham merupakan satu dari sekian banyak pilihan investasi yang semakin diminati oleh berbagai kalangan. Sosialisasi serta akses yang semakin mudah, menjadi sarana bagi siapa saja untuk bisa ikut serta dalam berinvestasi saham. Teratur, aman dan efisien menjadikan saham sebagai investasi yang menarik setelah deposito, obligasi, properti, dan emas. Setidaknya, dilihat dari volume transaksi perdagangan yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Hampir semua negara saat ini memiliki bursa saham, dengan pengkodean indeks saham masing-masing. Misalnya beberapa bursa saham yang cukup awam terdengar di telinga, indeks Nikkei dari Jepang, indeks Hang Seng dari Hongkong, indeks Kospi dari Korea ataupun indeks Dow Jones dari Amerika. Di Indonesia sendiri ada bursa saham yang dikenal dengan BEI (Bursa Efek Indonesia) atau dikenal dengan nama IDX (Indonesia Stock Exchange) di pasar saham Internasional. BEI sendiri memiliki beberapa indeks saham di antaranya IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan), LQ 45, JII (Jakarta Islamic Index), dsb. Intinya, bursa saham mencerminkan kemajuan perekonomian dari suatu negara. Berdasarkan data BEI pada tanggal 07 September 2016, telah tercatat 536 emiten yang terbagi dalam 10 sektor industri yaitu sektor Pertanian, Pertambangan, Industri Dasar, Aneka Industri, Barang Konsumsi, Properti, Infrastruktur, Keuangan, Perdagangan dan Jasa, dan Manufaktur. Diantara sektor-sektor tersebut berdasarkan hasil analisis yang dilakukan Prihatmo Hari Mulyanto (2016) selaku Direktur Utama PT Danareksa Investment, sektor Barang Konsumsi diprediksi akan mendominasi pertumbuhan kinerja IHSG di tahun 2016, ini dikarenakan kebutuhan konsumsi rumah tangga berdasarkan produk domestik bruto (PDB) terus meningkat. Sektor Keuangan dan sektor Properti juga diprediksi menjadi penunjang pertumbuhan kinerja IHSG, dikarenakan adanya beberapa kebijakan pemerintah yang mampu menunjang pertumbuhan 2 sektor tersebut, diantaranya keputusan menurunkan BI rate dan perubahan ketentuan LTV (Loan to Value Ratio) dan FTV (Financing to Value Ratio) dimana hal ini akan mempermudah kredit atau pembiayaan properti.

Prediksi pergerakan suatu saham dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental merupakan metode analisis yang menggunakan studi tentang keadaan ekonomi, industri, dan kondisi perusahaan untuk menentukan nilai wajar dari harga saham perusahaan (Hendy, 2008). Sedangkan analisis teknikal merupakan sebuah metode yang paling dasar dalam investasi di pasar modal dengan mengamati grafik pergerakan harga dan volume saham. Salah satu teknik analisis fundamental yang umum digunakan adalah analisis rasio keuangan. Analisis rasio keuangan ini didasarkan pada fundamental ekonomi suatu perusahaan, yang secara teknis akan menitik beratkan pada rasio keuangan di dalam laporan keuangan perusahaan. Sebagian pakar berpendapat analisis fundamental lebih cocok untuk membuat keputusan dalam memilih saham perusahaan mana yang dibeli untuk jangka panjang. Analisis rasio keuangan saat ini masih banyak dilakukan dengan perhitungan manual, sehingga akan memakan cukup banyak waktu untuk melakukan perhitungan dan pemilihan saham yang layak untuk dijadikan pilihan berinvestasi, namun adanya sebuah sistem pemeringkatan yang dapat mengolah data-data dari analisis rasio keuangan akan membantu para investor dalam proses pemilihan berinvestasi saham lebih efektif dan efisien.

Menurut Kuswadi (2006) dalam buku Memahami Rasio-rasio Keuangan bagi Orang Awam, seorang analis dapat menggunakan analisis rasio sebanyak-banyaknya bergantung kebutuhan, namun biasanya analisis rasio keuangan digolongkan menjadi Rasio Likuiditas, Rasio Solvabilitas, Rasio Aktivitas dan Rasio Profitabilitas. Rasio itu harus dibandingkan dengan rata-rata industri. Menurut Hery (2015) dalam buku Analisis Laporan Keuangan

Pendekatan Rasio Keuangan untuk menilai kinerja perusahaan maka sejumlah rasio keuangan haruslah digunakan secara bersama-sama, namun jika satu aspek yang ingin dinilai maka pengukuran atau penggunaan satu atau dua rasio keuangan dianggap sudah mencukupi. Perbandingan kinerja antar perusahaan seharusnya dilakukan dengan menggunakan data keuangan dari perusahaan sejenis dan pada periode waktu yang sama.

Menurut Henry Wibowo (2010) dalam penelitian berjudul MADM-Tool : Aplikasi Uji Sensitivitas untuk Model MADM Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS, kedua metode tersebut memiliki konsep sederhana, mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Metode SAW digunakan untuk mencari nilai matriks ternormalisasi R untuk setiap kriteria. Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk mencari solusi atau alternatif berdasarkan hasil nilai matriks ternormalisasi dari metode SAW. Berdasarkan pustaka dan penelitian di atas, dengan penerapan metode SAW dan TOPSIS dalam membuat seleksi peringkat untuk memberikan rekomendasi saham berdasarkan analisis rasio keuangan, diharapkan dapat membantu para investor dalam menentukan pilihan berinvestasi saham yang menguntungkan tanpa harus membuang banyak waktu dan tenaga untuk melakukan analisis fundamental secara konvensional atau perhitungan manual. Dan berdasarkan penelitian Yan Satria Setyawan, et al. (2015) pengujian pada penelitian ini akan menggunakan metode analisis rasio keuangan sebagai pembanding dari metode yang digunakan pada penelitian ini. Dimana metode yang dapat digunakan sebagai pembanding adalah metode Springate, kemudian pengukuran akurasi akan menggunakan koefisien korelasi pemeringkatan Spearman.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan maka dapat dirumuskan masalah-masalah dalam penelitian ini di antaranya:

1. Seperti apa rancangan proses analisis fundamental saham berdasarkan analisis rasio keuangan, metode SAW dan metode TOPSIS?
2. Apakah penerapan metode SAW dan TOPSIS untuk mengolah hasil perhitungan analisis rasio keuangan dapat menghasilkan rekomendasi alternatif saham?

Batasan Variabel Penelitian

Adapun batasan-batasan variabel dalam penelitian ini agar fokus tujuan penelitian ini dapat tercapai adalah sebagai berikut:

1. Data saham yang akan diteliti adalah saham yang terdaftar pada papan utama BEI dari 2 sektor industri berpengaruh berdasarkan olah data BEI, yaitu:
 - a. Sektor Barang Konsumsi meliputi 10 saham dengan kode AISA, ICBP, INDF, KAEF, KLBF, MYOR, ROTI, SIDO, UL TJ, dan UNVR.
 - b. Sektor Properti meliputi 10 saham dengan kode ADHI, ASRI, BKSL, BSDE, CTRA, KIJA, LPKR, SMRA, WIK A dan WSKT.
2. Laporan keuangan yang diteliti adalah laporan keuangan tahunan dari saham-saham yang terpilih pada poin (a) dan telah di audit serta dipublikasikan di situs resmi BEI (www.idx.co.id) pada periode 2013 sampai 2015.
3. Teknik analisis fundamental saham yang digunakan adalah analisis rasio keuangan yang terdiri dari:
 - a. Rasio likuiditas meliputi *Current Ratio*, *Quick Ratio*, *Cash Ratio*.
 - b. Rasio solvabilitas meliputi *Debt to Asset Ratio*, *Debt to Equity Ratio*, *Long Term Debt to Equity Ratio*, *Equity Multiplier*.

- c. Rasio aktivitas meliputi *Accounts Receivable Turnover, Inventory Turnover, Working Capital Turnover, Fixed Assets Turnover, Total Assets Turnover*.
- d. Rasio profitabilitas meliputi *Return on Assets, Return on Equity, Gross Profit Margin, Operating Profit Margin, Net Profit Margin*.
- e. Rasio pasar meliputi *Price Earnings Ratio, Price to Book Value Ratio*.
4. Metode yang digunakan dalam sistem pemeringkatan adalah :
 - a. Fungsi Keanggotaan Fuzzy - Representasi Linear, digunakan untuk menentukan nilai bobot berdasarkan *standard ratio* (rata-rata industri).
 - b. Metode SAW, digunakan untuk mencari nilai matriks ternormalisasi R untuk setiap kriteria.
 - c. Metode TOPSIS, digunakan untuk mencari solusi/alternatif berdasarkan nilai matriks ternormalisasi yang dihasilkan dari metode SAW.
5. Data-data saham pada poin (a) akan menjadi alternatif *input*-an sistem yang akan dibangun pada penelitian ini.
6. Rasio-rasio pada poin (c) akan menjadi kriteria *input*-an sistem yang akan dibangun pada penelitian ini.
7. Bobot preferensi setiap kriteria (rasio keuangan) ditentukan berdasarkan peraturan menteri BUMN No. KEP-100/MBU/2002 dan PER-10/MBU/2014.
8. Fokus pada penelitian ini adalah penerapan kombinasi metode SAW dan TOPSIS dalam membangun sistem pemeringkatan alternatif saham berdasarkan hasil dari pemrosesan analisis rasio keuangan.
9. Sistem pemeringkatan berupa *prototype* aplikasi *web* yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.
10. Hasil akhir dari sistem yang dibangun adalah mampu memberikan rekomendasi alternatif saham dalam bentuk pemeringkatan.
11. Pengujian akurasi berdasarkan *scoring* model *Springate* dan koefisien korelasi pemeringkatan *Spearman*.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yang dirinci sebagai berikut :

1. Membuat rancangan proses analisis fundamental saham berdasarkan analisis rasio keuangan, metode SAW dan metode TOPSIS.
2. Menerapkan hasil perancangan ke dalam bentuk sistem pemeringkatan pada sebuah modul perangkat lunak.
3. Memperoleh rekomendasi dari alternatif saham yang dapat menunjang dalam pengambilan keputusan berinvestasi saham dengan lebih efektif dan efisien.
4. Sebagai syarat kelulusan Program Magister Teknik Informatika, Pascasarjana STMIK Amikom Yogyakarta.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, memperoleh ilmu pengetahuan teori maupun teknis dari bidang ekonomi berupa analisis rasio keuangan dan teknologi informatika berupa perancangan dan pembangunan sistem pemeringkatan saham.
2. Bagi pembaca, penelitian ini dapat dijadikan bahan pendukung maupun acuan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut pada bidang yang berkaitan.
3. Bagi masyarakat umum, aplikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi alternatif dalam pemilihan saham untuk berinvestasi di pasar saham.

Keaslian Penelitian

Tabel 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian
Penerapan Sistem Pendukung Keputusan dalam Analisis Fundamental Saham Berdasarkan Rasio Keuangan

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1	<i>Applying TOPSIS method to evaluate the Business Operation Performance of Vietnam Listing Securities Companies</i>	Tien-Chin Wang, Jui-Fang Chang, Truong Ngoc Anh, Wan-Tseng Chang, IEEE, 2010	Melakukan analisis strategis investasi dengan menggunakan <i>Inventory Turnover</i> , <i>Net Income Ratio</i> , <i>Earnings per Share</i> , <i>Current Ratio</i> , <i>Return on total Assets</i> (ROA), dan <i>Return on common Equity</i> (ROE) sebagai kriteria, metode <i>entropy</i> untuk menentukan bobot masing-masing kriteria serta TOPSIS untuk mengukur indeks kinerja relatif dan mengurutkannya.	Penggunaan metode <i>entropy</i> untuk menghitung bobot kriteria dan TOPSIS dapat menghindarkan pengaruh faktor subjektif, sehingga hasil pengurutan lebih meyakinkan.	Analisis fundamental pada penelitian masih terbatas pada penggunaan rasio-rasio keuangan, sehingga untuk pengembangan masih dapat digunakan beberapa rasio-rasio keuangan yang lain untuk mendapatkan hasil pemeringkatan yang lebih baik.	Pada penelitian yang akan dilakukan membahas lebih banyak bentuk rasio keuangan sebagai kriteria dan menggunakan metode SAW-TOPSIS dalam membangun sistem pendukung keputusan.

Tabel 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian (lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
2	<i>A Fuzzy Logic System for Evaluating Financial Profit Ratios</i>	Carlos Cubaque-Zorro, Juan Carlos Figueroa-Garcia, IEEE, 2014	Menggunakan <i>fuzzy logic system</i> (FLS) untuk mengolah informasi akuntansi dan fuzzy yang disediakan para ahli tentang rasio profitabilitas untuk mendapatkan profit margin yang sesuai.	Hasil dari FLS memungkinkan untuk menggunakan pengetahuan analisis, dan prosedur ini tidak hanya untuk mengevaluasi keuangan perusahaan, tetapi memberikan informasi interval pertumbuhan profit margin.	Penelitian hanya fokus pada penilaian rasio profitabilitas atau keuntungan perusahaan, sehingga hasil yang disampaikan tidak mempertimbangkan nilai risiko-risiko yang mungkin dihadapi oleh perusahaan, seperti hutang dan operasional misalnya.	Penggunaan rasio likuiditas dan solvabilitas pada penelitian yang akan dilakukan memperkaya kriteria untuk menilai kesehatan keuangan perusahaan, sehingga penilaian tidak hanya melihat dari sisi keuntungan yang dihasilkan perusahaan, namun juga melihat dari sisi lain seperti jumlah hutang dan operasional perusahaan.
3	Analisis Laporan Keuangan Perusahaan Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi Saham Berbasis <i>Du Pont System & Fuzzy Logic</i>	Achmad Zakki Falani, Jurnal LINK Vol 18/No.1 ISSN: 1858-4667, 2013	Memberikan kemudahan kepada perusahaan untuk mengendalikan laporan keuangannya serta sebagai salah satu alat tolak ukur terhadap investor yang nantinya ingin berinvestasi saham.	Implementasi <i>du pont system</i> dan <i>fuzzy logic</i> akan didapat sebuah rekomendasi keputusan yang tepat dan akurat. Sistem yang dikembangkan mendukung terhadap 10 saham yang diujikan.	<i>Du Pont System</i> hanya fokus terhadap nilai ROE meskipun di dalam perhitungannya mencakup nilai dari faktor-faktor lain, hal ini membuat <i>du pont system</i> kurang efektif untuk mengadakan perbandingan antara dua permasalahan atau lebih.	Fokus penelitian yang akan dilakukan adalah memaparkan hasil pemeringkatan beberapa saham sejenis dengan membandingkan setiap hasil dari analisis rasio likuiditas, solvabilitas, aktivitas, profitabilitas dan pasar dengan metode SAW-TOPSIS.

Tabel 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian (lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
4	Implementasi Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar di BEI Periode 2013)	Yan Satria Setyawan, Wayan Firdaus Mahmudy, Indriati, Jurnal PTIIK Universitas Brawijaya, 2015	Mengimplementasikan metode Fuzzy AHP sebagai pendukung keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan.	Penggunaan F-AHP dalam SPK dapat dilakukan dengan cara menghitung nilai rasio keuangan sebagai kriteria. Hasil Penelitian berjalan sesuai kebutuhan fungsional dengan pengujian black box yang memberikan hasil dengan presentasi sebesar 100%.	Penambahan sumber informasi, Kombinasi antara F-AHP dengan metode SPK lainnya, Sistem dapat dikembangkan untuk dapat lebih dinamis dimana dapat ditambahkan fitur-fitur seperti fasilitas pendaftaran anggota sistem atau pengelolaan inputan matriks.	Penelitian terkait menggunakan metode F-AHP dan dikembangkan berbasis desktop dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Sedangkan penelitian ini menggunakan metode SPK SAW-TOPSIS aplikasi dikembangkan berbasis Web dengan bahasa pemrograman utama PHP.
5	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Berbasis Web Dengan Pemodelan AHP (Analytic Hierarchy Process) Dan Analisis Rasio Keuangan	Rajim Laymond S, Tesis S2 Ilmu Komputer UGM, 2013	Membangun sistem pendukung keputusan pemilihan saham berbasis web dengan pemodelan Analytical Hierarchy Process (AHP) dan analisis rasio.	Prioritas saham ditentukan dengan perkalian prioritas rasio dengan rata-rata pertumbuhan rasio 5 tahun. Laporan hasil akhir adalah peringkat saham tertinggi hingga terendah, hasil akhir akan selalu berbeda berdasarkan preferensi pengguna.	Penelitian dapat dikembangkan dalam beberapa metode sistem pendukung keputusan. Analisis rasio yang digunakan masih terbatas pada ROE dan ROA.	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis rasio keuangan yang lebih variatif meliputi rasio likuiditas, rasio leverage, rasio aktivitas, rasio profitabilitas, rasio pasar dan juga metode SAW-TOPSIS untuk sistem pendukung keputusan.

Tabel 1. Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian (lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
6	Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Dalam Pemilihan Saham Menggunakan Metode AHP, Promethee dan Borda	Muslimin. B, Tesis, S2 Ilmu Komputer UGM, 2016	Membangun suatu sistem pendukung keputusan kelompok dalam pemilihan saham dengan menggunakan metode AHP, PROMETHEE dan Borda, yang dapat menampung hasil analisa preferensi masing-masing pengambil keputusan.	Hasil sistem pendukung keputusan kelompok dalam pemilihan saham menggunakan metode AHP, PROMETHEE dan Borda dapat dijadikan sebagai rekomendasi bagi investor dalam pemilihan saham yang optimal. Implementasi sistem pendukung keputusan kelompok dalam pemilihan saham dapat melakukan perubahan data kriteria dan alternatif, sehingga evaluasi perkembangan alternatif saham perusahaan dapat ditentukan sesuai kebutuhan.	Penelitian membandingkan saham-saham yang berbeda sector, meskipun hal ini bisa dilakukan hasil yang disampaikan tidak dijamin validitasnya karena analisis saham yang baik adalah membandingkan saham-saham yang sejenis/dalam sector yang sama. Penelitian ini juga dapat dikembangkan ke versi web base.	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode SAW-TOPSIS dengan data saham yang akan digunakan digolongkan tiap sector industri, sehingga meminimalkan resiko perbedaan data dan istilah dalam pengumpulan data, serta membuat proses komputasi lebih efisien.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *Forward Engineering Research*. Menurut Ade Djohar Maturidi (2012), *Forward Engineering Research* merupakan bagian dari *Research and Development* dimana penelitian bertujuan untuk mengembangkan/merekayasa suatu produk/sistem agar memiliki kualitas yang lebih tinggi. Adapun tahapan yang dilakukan dalam *Forward Engineering Research* adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)
2. Perancangan (*Design*)
3. Pembangunan (*Construct*)
4. Penerapan (*Applied/Implementation*)

Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan jenis datanya, data-data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer, didapat dengan metode observasi dengan melakukan penganalisaan terhadap objek atau bahan yang diteliti, pengamatan ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data laporan keuangan perusahaan yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia.
2. Data Sekunder, yakni mencari referensi teori atau data-data dokumentasi yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Metode Analisis Data

1. Metode analisis laporan keuangan menggunakan analisis rasio terdiri dari :
 - a. Rasio Likuiditas, rasio ini digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan memenuhi kewajiban finansial jangka pendek. Rasio likuiditas dapat dihitung berdasarkan informasi modal kerja dari pos-pos aktiva lancar dan hutang lancar.
 - b. Rasio Solvabilitas, rasio ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh aktiva perusahaan dibiayai dengan hutang atau dibiayai oleh pihak luar.
 - c. Rasio Aktivitas, rasio untuk mengukur seberapa efektif perusahaan dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki.
 - d. Rasio Profitabilitas atau Rasio Keuntungan digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan perusahaan memperoleh laba dalam hubungan dengan penjualan, aktiva maupun laba dan modal sendiri.
 - e. Rasio Pasar, rasio ini digunakan untuk mengestimasi nilai intrinsik perusahaan (nilai saham).
2. Metode sistem pemeringkatan akan menggunakan:
 - a. Fungsi Keanggotaan Fuzzy – Representasi Linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaan pada representasi linear digambarkan dengan suatu garis lurus. (Edy Irwansyah dan Muhammad Faisal, 2015).
 - b. Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) yang sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Nofriansyah, 2014).
 - c. Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh (Yoon dan Hwang, 1981). Konsep dari TOPSIS dikenal sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

3. Metode pengujian akurasi sistem pemeringkatan akan menggunakan:
 - a. Model *Springate*, model ini dikembangkan pada tahun 1978 di S.F.U. oleh Gordon L.V. Springate, mengikuti prosedur yang dikembangkan oleh Altman di Amerika. *Springate* menggunakan langkah analisis diskriminasi ganda untuk memilih empat dari 19 rasio keuangan populer yang terbaik dibedakan antara bisnis yang sehat dan yang benar-benar gagal. (Frank Vickers, 2006).
 - b. *Rank Correlation (Spearman)*, koefisien korelasi *Spearman* digunakan untuk mengetahui derajat keeratan dua variabel yang memiliki skala pengukuran minimal ordinal. Pada perhitungan *Spearman*, data peringkatnya yang dikorelasikan. (Dergibson Siagian, Sugiarto, 2006).

Alur Penelitian

Gambar 1. Alur Penelitian

Tinjauan Pustaka

Adapun penelitian yang memiliki keterkaitan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan permasalahan pemilihan saham yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya untuk mendukung penelitian ini di antaranya:

Penelitian Tien-Chin Wang, *et al.* (2010) yang dipublikasikan oleh *IEEE* melalui *International Conference on Computational Aspects of Social Networks* dengan judul “*Applying TOPSIS method to evaluate the Business Operation Performance of Vietnam Listing Securities Companies*” bertujuan membantu melakukan analisis strategis investasi dengan menggunakan *Inventory Turnover*, *Net Income Ratio*, *Earnings per Share*, *Current Ratio*, *Return on total Assets (ROA)*, dan *Return on common Equity (ROE)* sebagai kriteria, metode *entropy* untuk menentukan bobot masing-masing kriteria serta TOPSIS untuk mengukur indeks kinerja relatif dan mengurutkannya.

Penelitian Carlos Cubaque-Zorro dan Figueroa-Garcia (2014) yang dipublikasikan oleh *IEEE* melalui *Conference on Norbert Wiener in the 21st Century (21CW)* dengan judul “*A Fuzzy Logic System for Evaluating Financial Profit Ratios*” bertujuan untuk mengolah informasi akuntansi dan fuzzy yang disediakan para ahli tentang rasio profitabilitas untuk mendapatkan profit margin yang sesuai dengan menggunakan *fuzzy logic system (FLS)*.

Penelitian Achmad Zakki Falani (2013) yang dipublikasikan pada jurnal LINK, Volume 18, No.1, Maret 2013 yang berjudul “*Analisis Laporan Keuangan Perusahaan Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi Saham Berbasis Du Pont System & Fuzzy Logic*” bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada perusahaan untuk mengendalikan laporan keuangannya serta sebagai salah satu alat tolak ukur terhadap investor yang nantinya ingin berinvestasi saham, dengan metode *du pont system* untuk mengukur tingkat kesehatan finansial perusahaan melalui ROE (*Return on Equity*), dimana hasil dari nilai ROE akan diolah dengan *fuzzy logic* untuk menghasilkan rekomendasi keputusan.

Penelitian Yan Satria Setyawan, *et al.* (2015) yang dipublikasikan pada jurnal PTIIK Universitas Brawijaya, volume 5, no.10 yang berjudul “*Implementasi Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar Di BEI Periode 2013)*” bertujuan untuk menerapkan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)* sebagai pendukung keputusan investasi pada perusahaan berdasarkan rasio keuangan. Studi kasus yang mereka gunakan adalah perusahaan farmasi yang terdaftar di BEI pada periode 2013. Sistem yang mereka kembangkan berbasis *desktop* dengan bahasa pemrograman Java. Hasil pengujian validasi adalah 100% yang menunjukkan fungsionalitas sistem dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan. Hasil pengujian akurasi menggunakan koefisien korelasi pemeringkatan *Spearman* dan didapat hasil tertinggi yaitu sebesar 0.9833.

Penelitian Rajim Laymond S (2013) berupa Tesis S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Berbasis Web Dengan Pemodelan Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Analisis Rasio Keuangan*” bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan pemilihan saham dengan pemodelan AHP yang mendukung perbandingan banyak rasio. Prioritas saham ditentukan dengan perkalian prioritas rasio dengan rata-rata pertumbuhan rasio 5 tahun. Laporan hasil akhir adalah peringkat saham tertinggi hingga terendah, hasil akhir akan selalu berbeda berdasarkan preferensi pengguna dan tidak akan ada saham yang menempati peringkat sama.

Penelitian Muslimin. B (2016) berupa Tesis S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada yang berjudul “*Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Dalam Pemilihan Saham Menggunakan Metode AHP, Promethee dan Borda*” bertujuan untuk merancang dan membangun suatu sistem pendukung keputusan kelompok yang dapat menampung hasil analisis preferensi masing-masing pengambil keputusan dimana hasilnya dapat dijadikan acuan bagi investor dalam berinvestasi saham. Penelitian melakukan dua pendekatan ekonomi, analisis fundamental dan analisis teknikal dimana Net Profit Margin (NPM), *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Earning Per Share* (EPS) dan *Price Earning Ratio* (PER) sebagai kriteria analisis fundamental, serta penggunaan tren saham perusahaan (*price moves in trend*), saham perusahaan yang selalu berulang (*history repeat itself*) dan refleksi semua kejadian (*market price discounts everything*) sebagai kriteria analisis teknikal.

Landasan Teori

1. Analisis Fundamental Saham

Dalam analisis fundamental, analisis menganalisis faktor-faktor ekonomi yang mempengaruhi perusahaan dalam upaya untuk memprediksi perkembangan perusahaan di masa yang akan datang. Analisis laporan keuangan dan analisis rasio termasuk komponen yang digunakan pada analisis fundamental (Hin, 2008).

2. Laporan Keuangan

Laporan yang dikeluarkan oleh emiten merupakan salah satu pedoman penting bagi investor untuk menilai kondisi emiten tersebut. Oleh karena itu perusahaan yang telah tercatat di BEI, wajib mengumumkan laporan keuangannya secara periodik. Aspek-aspek umum laporan keuangan perusahaan terbagi menjadi dua, yaitu (Hin, 2008):

- a. Neraca, dibagi menjadi dua kolom, kolom kiri untuk aktif sedangkan kolom kanan untuk kewajiban dan modal. Sehingga total jumlah kolom kiri akan selalu sama dengan total jumlah kolom kanan.
- b. Laporan Laba/Rugi, ringkasan pendapatan dan biaya suatu perusahaan untuk periode tertentu, misalnya tiga bulan atau satu tahun.

3. Analisis Laporan Keuangan

Menurut Leopold A. Bernstein (2000) via (Arifin, 2007) memberikan pengertian bahwa analisis laporan keuangan mencakup penerapan metode dan teknis analisis atau laporan keuangan dan data lainnya untuk melihat dari laporan itu ukuran-ukuran dan hubungan tertentu yang sangat berguna dalam proses pengambilan keputusan.

Analisis laporan keuangan suatu perusahaan dilakukan dengan beberapa tujuan di antaranya (Arifin, 2007):

- a. *Screening* dalam memilih alternatif investasi atau merger.
- b. *Forecasting* atau meramalkan kondisi keuangan perusahaan di masa mendatang.
- c. Mendiagnosis adanya masalah-masalah yang terjadi baik dalam manajemen, operasi, keuangan dan masalah lain.
- d. Sebagai alat evaluasi kinerja manajemen, operasi, efisiensi, dsb.

Beberapa teknik analisis laporan keuangan yang umum digunakan di antaranya (Arifin, 2007):

a. Analisis Perbandingan	c. Analisis <i>Common Size</i>
b. Analisis <i>Index</i> dan <i>Trend</i>	d. Analisis Rasio Keuangan

4. Analisis Rasio Keuangan

Analisis rasio keuangan merupakan alat untuk mengevaluasi kinerja perusahaan berdasarkan data-data yang ada pada laporan keuangan. Analisis ini dilakukan dengan menggabungkan berbagai perkiraan yang ada pada laporan keuangan dalam bentuk rasio keuangan.

Terdapat 5 kelompok rasio keuangan yang sering digunakan untuk menilai kondisi keuangan dan kinerja perusahaan seperti terlihat pada Tabel 2 (Hery, 2015):

Tabel 2. Kelompok rasio keuangan

No	Kelompok Rasio	Jenis rasio	Rumus
1	Rasio Likuiditas	<i>Current Ratio</i>	$\frac{\text{Aset Lancar}}{\text{Kewajiban Jangka Pendek}}$
		<i>Quick Ratio</i>	$\frac{(\text{Aset Lancar} - \text{Persediaan})}{\text{Kewajiban Jangka Pendek}}$
		<i>Cash Ratio</i>	$\frac{\text{Kas dan Setara Kas}}{\text{Kewajiban Jangka Pendek}}$
2	Rasio Solvabilitas	<i>Debt to Asset Ratio</i>	$\frac{\text{Total Kewajiban}}{\text{Total Aset}}$
		<i>Debt to Equity Ratio</i>	$\frac{\text{Total Kewajiban}}{\text{Total Ekuitas}}$
		<i>Long Term Debt to Equity Ratio</i>	$\frac{\text{Kewajiban Jangka Panjang}}{\text{Total Ekuitas}}$
		<i>Equity Multiplier</i>	$\frac{\text{Total Aset}}{\text{Total Ekuitas}}$
3	Rasio Aktivitas	<i>Accounts Receivable Turnover</i>	$\frac{\text{Penjualan Neto}}{\text{Rata-rata Piutang}}$
		<i>Inventory Turnover</i>	$\frac{\text{Beban Pokok Penjualan}}{\text{Rata-rata Persediaan}}$
		<i>Working Capital Turnover</i>	$\frac{\text{Penjualan Neto}}{\text{Rata-rata Aset Lancar}}$
		<i>Fixed Assets Turnover</i>	$\frac{\text{Penjualan Neto}}{\text{Rata-rata Aset Tetap}}$
		<i>Total Assets Turnover</i>	$\frac{\text{Penjualan Neto}}{\text{Rata-rata Total Aset}}$
4	Rasio Profitabilitas	<i>Return on Assets</i>	$\frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Aset}}$
		<i>Return on Equity</i>	$\frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Ekuitas}}$
		<i>Gross Profit Margin</i>	$\frac{\text{Laba Kotor}}{\text{Penjualan Neto}}$
		<i>Operating Profit Margin</i>	$\frac{\text{Laba Usaha}}{\text{Penjualan Neto}}$
		<i>Net Profit Margin</i>	$\frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan Neto}}$
5	Rasio Pasar	<i>Price Earnings Ratio</i>	$\frac{\text{Harga Saham Per Lembar}}{\text{Laba Per Saham}}$
		<i>Price to Book Value Ratio</i>	$\frac{\text{Harga Saham Per Lembar}}{\left(\frac{\text{Total Ekuitas}}{\text{Jumlah Saham Beredar}} \right)}$

5. Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* - Representasi *Linear*
Fungsi Keanggotaan merupakan kurva yang memetakan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya. Kurva tersebut memiliki interval antara 0-1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Edy Irwansyah dan Muhammad Faisal, 2015).
6. SAW (*Simple Additive Weighting*)
Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan multi proses. Metode SAW merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang didapat diperbandingkan dengan skala semua *rating* alternatif yang ada (Nofriansyah, 2014).
7. TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)
TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang diperkenalkan oleh (Yoon dan Hwang, 1981). Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsep dari TOPSIS sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).
8. Model *Springate*
Model ini dikembangkan pada tahun 1978 di S.F.U. oleh Gordon L.V. *Springate*, mengikuti prosedur yang dikembangkan oleh Altman di Amerika. *Springate* menggunakan langkah analisis diskriminasi ganda untuk memilih empat dari 19 rasio keuangan populer yang terbaik dibedakan antara bisnis yang sehat dan yang benar-benar gagal. *Springate* melakukan tes terhadap 40 perusahaan dan mendapatkan nilai akurasi sebesar 92.5% (Frank Vickers, 2006).
9. Korelasi Pemeringkatan *Spearman*
Spearman digunakan untuk mengetahui derajat keeratan dua variabel yang memiliki skala pengukuran minimal ordinal. Pada perhitungan *Spearman*, data peringkatnya yang akan dikorelasikan. (Dergibson Siagian, Sugiarto, 2006).

Gambaran Umum

Dalam berinvestasi saham dibutuhkan suatu analisis dan tindakan yang tepat agar seorang investor dapat berinvestasi sesuai kebutuhannya. Salah satu caranya dengan analisis fundamental. Analisis fundamental merupakan metode analisis yang menitikberatkan pada data-data kunci yang ada dalam laporan keuangan suatu perusahaan untuk menilai kinerja keuangan perusahaan. Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan proses analisis fundamental saham berdasarkan analisis rasio keuangan, kemudian dari hasil analisis rasio keuangan setiap emiten alternatif akan dijadikan variabel metode SAW dan metode TOPSIS untuk menentukan hasil akhir pemeringkatan tingkat kesehatan keuangan masing-masing emiten alternatif. Dan dari hasil perancangan akan diterapkan dalam sistem pemeringkatan berbasis *web* dengan pemrograman PHP. Data-data yang digunakan dalam penelitian merupakan data laporan keuangan setiap emiten alternatif yang diunduh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) dengan alamat www.idx.co.id. BEI sendiri adalah pihak yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem dan atau sarana untuk mempertemukan penawaran jual dan beli efek pihak - pihak lain dengan tujuan memperdagangkan efek di antara mereka.

Untuk memahami gambaran umum penelitian dapat dilihat skema pada Gambar 2 berikut:

Gambar 2. Skema Gambaran Umum

Analisis dan Rancangan Sistem

1. Analisis Sistem

a. Analisis Kebutuhan Data

Berdasarkan hasil observasi terhadap analisis yang dilakukan Prihatmo Hari Mulyanto (2016) selaku Direktur Utama PT Danareksa Investment, dalam penelitian ini ditentukan 20 data emiten sebagai alternatif pemilihan saham dimana nantinya setiap emiten akan dilakukan screening untuk mendapatkan data-data kunci yang digunakan untuk proses analisis rasio keuangan. Data-data emiten tersebut di antaranya ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data emiten (data alternatif penelitian)

No	Kode Saham	Sektor Industri	Nama Perusahaan
1	AISA	Barang Konsumsi	Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk.
2	ICBP	Barang Konsumsi	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
3	INDF	Barang Konsumsi	Indofood Sukses Makmur Tbk.
4	KAEF	Barang Konsumsi	Kimia Farma Tbk.
5	KLBF	Barang Konsumsi	Kalbe Farma Tbk.
6	MYOR	Barang Konsumsi	Mayora Indah Tbk.
7	ROTI	Barang Konsumsi	Nippon Indosari Corpindo Tbk.
8	SIDO	Barang Konsumsi	Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk.
9	ULTJ	Barang Konsumsi	Ultra Jaya Milk Industry & Trading Co Tbk.
10	UNVR	Barang Konsumsi	Unilever Indonesia Tbk.
11	ADHI	Properti	Adhi Karya (Persero) Tbk.
12	ASRI	Properti	Alam Sutera Realty Tbk.
13	BKSL	Properti	Sentul City Tbk.
14	BSDE	Properti	Bumi Serpong Damai Tbk.
15	CTRA	Properti	Ciputra Development Tbk.
16	KIJA	Properti	Kawasan Industri Jababeka Tbk.
17	LPKR	Properti	Lippo Karawaci Tbk.
18	SMRA	Properti	Summarecon Agung Tbk.
19	WIKA	Properti	Wijaya Karya (Persero) Tbk.
20	WSKT	Properti	Waskita Karya (Persero) Tbk.

Berdasarkan tabel pemetaan formula analisis rasio keuangan maka dapat ditentukan kriteria dan juga *standard ratio* setiap kriteria. Nilai *standard ratio* menurut (Hery, 2015) terangkum dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Data jenis rasio (data kriteria penelitian)

Kriteria	Nama Kriteria	Standard Ratio	Keterangan
C1	<i>Current Ratio</i>	1.70	Semakin tinggi semakin baik
C2	<i>Quick Ratio</i>	1.50	Semakin tinggi semakin baik
C3	<i>Cash Ratio</i>	0.50	Semakin tinggi semakin baik
C4	<i>Debt to Asset Ratio</i>	0.50	Semakin rendah semakin baik
C5	<i>Debt to Equity Ratio</i>	0.50	Semakin rendah semakin baik
C6	<i>Long Term Debt to Equity Ratio</i>	0.40	Semakin rendah semakin baik
C7	<i>Equity Multiplier</i>	1.00	Semakin rendah semakin baik
C8	<i>Accounts Receivable Turnover</i>	25.00	Semakin tinggi semakin baik
C9	<i>Inventory Turnover</i>	17.00	Semakin tinggi semakin baik
C10	<i>Working Capital Turnover</i>	7.00	Semakin tinggi semakin baik
C11	<i>Fixed Assets Turnover</i>	3.00	Semakin tinggi semakin baik
C12	<i>Total Assets Turnover</i>	2.00	Semakin tinggi semakin baik
C13	<i>Return on Assets</i>	0.20	Semakin tinggi semakin baik
C14	<i>Return on Equity</i>	0.30	Semakin tinggi semakin baik
C15	<i>Gross Profit Margin</i>	0.28	Semakin tinggi semakin baik
C16	<i>Operating Profit Margin</i>	0.23	Semakin tinggi semakin baik
C17	<i>Net Profit Margin</i>	0.20	Semakin tinggi semakin baik
C18	<i>Price Earnings Ratio</i>	8.00	Semakin rendah semakin baik
C19	<i>Price to Book Value Ratio</i>	5.00	Semakin rendah semakin baik

Data-data kunci yang dibutuhkan dalam penelitian terlihat di Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Data-data kunci laporan keuangan

No	Data-data kunci laporan keuangan
1	Aset Lancar
2	Kas dan Setara Kas
3	Piutang
4	Persediaan
5	Aset Tetap
6	Total Aset
7	Kewajiban Jangka Pendek
8	Kewajiban Jangka Panjang
9	Total Kewajiban
10	Total Ekuitas
11	Penjualan/Pendapatan Neto
12	Beban Pokok Penjualan
13	Laba Kotor
14	Laba Usaha/Operasional
15	Laba Bersih
16	Laba Per Saham (EPS)
17	Harga Saham Per Lembar (per 30 Desember tahun laporan)
18	Jumlah Saham Beredar

b. Pemodelan Sistem Pemeringkatan

Setelah ditentukan data alternatif, data kriteria, data kunci laporan keuangan, dan juga bobot masing-masing kriteria, maka tahapan selanjutnya dalam analisis

sistem penelitian ini adalah proses pemodelan sistem pemeringkatan, pada tahapan ini data yang dipaparkan pada laporan tesis hanya sebagian dari keseluruhan data training sebagai contoh proses pemodelan. Skema dalam tahapan pemodelan sistem pemeringkatan menggunakan metode SAW-TOPSIS ini terlihat seperti Gambar 3 berikut:

Gambar 3. Skema pemodelan metode SAW-TOPSIS

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap setelah analisis sistem, dimana akan dipaparkan bagaimana proses sistem berjalan. Pada penelitian ini perancangan sistem dimulai dari perancangan UML, kemudian akan dilanjutkan dengan perancangan basis data dan selanjutnya merancang dialog antar muka.

a. Rancangan UML

Gambar 4. Use case diagram perancangan sistem

b. Rancangan Basis Data

Untuk mendukung pengembangan sistem maka dibutuhkan basis data untuk menampung kebutuhan informasi yang dibutuhkan dalam sistem. Perancangan basis data yang diterapkan pada sistem terlihat pada Gambar berikut:

Gambar 5. Rancangan relasi antar tabel

Implementasi

Implementasi merupakan tahapan untuk mengeksekusi serta menguji rancangan yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Proses implementasi pada penelitian ini dilakukan pada sistem operasi Windows 10 Pro dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan bantuan *Integrated Development Environment* (IDE) PHPStorm 10 dan basis data MySQL.

Gambar 6. Tampilan hasil dari proses sistem pemeringkatan

Analisis Hasil

1. Hasil Pengujian Data

Dari hasil pengujian data pada sistem pemeringkatan yang dikembangkan dan melibatkan data-data penelitian maka didapatkan hasil rekomendasi seperti Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil pengujian data pada sistem

No	Sektor	Tahun Laporan Keuangan	Rekomendasi Terbaik	Nilai V SAW-TOPSIS
1	Barang Konsumsi	2013	SIDO	0.673
2	Barang Konsumsi	2014	SIDO	0.671
3	Barang Konsumsi	2015	KLBF	0.679
4	Properti	2013	BSDE	0.757
5	Properti	2014	BSDE	0.713
6	Properti	2015	KIJA	0.691

Dalam penelitian ini terdapat perbedaan waktu yang cukup signifikan dalam proses analisis fundamental yang dilakukan secara manual (konvensional) dengan analisis fundamental yang dilakukan dengan bantuan sistem. Dimana analisis fundamental secara manual/konvensional membutuhkan waktu sekitar 1-2 jam untuk melakukan analisis fundamental satu laporan keuangan per satu periode, jadi untuk melakukan analisis fundamental saham terbaik dengan melibatkan 10 laporan keuangan dalam satu periode membutuhkan waktu 10-20 jam. Namun dengan bantuan sistem, analisis fundamental untuk mendapatkan rekomendasi terbaik dari 10 alternatif saham dapat dilakukan kurang dari 5 menit.

2. Hasil Pengujian Akurasi

a. Skenario Pengujian 1

Pada skenario pengujian pertama ini akan menggunakan 50% data *training* dan *testing* yang dipilih secara acak. Data diuji dengan aturan bahwa data emiten yang diuji harus dalam 1 sektor dan tahun laporan yang sama. Hasil akurasi dari skenario 1 terlihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil akurasi skenario 1

No	Sektor	Tahun	Akurasi
1	Barang Konsumsi	2013	100.00%
2	Barang Konsumsi	2014	100.00%
3	Barang Konsumsi	2015	90.00%
4	Properti	2013	90.00%
5	Properti	2014	90.00%
6	Properti	2015	90.00%

Dari tabel hasil akurasi pada skenario pertama ini maka didapatkan tingkat akurasi pada rentang 90% - 100%. Detail perbandingan pada uji akurasi skenario 1 ini terlihat seperti pada grafik Gambar 7 berikut:

Gambar 7. Grafik pengujian akurasi skenario 1

b. Skenario Pengujian 2

Pada skenario pengujian kedua ini juga akan menggunakan 50% data *training* dan *testing* yang dipilih secara acak. Namun pada skenario kedua ini data diuji dengan mencampurkan kedua sektor tapi masih dalam tahun laporan yang sama. Hasil akurasi dari skenario 2 terlihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil akurasi skenario 2

No	Sektor	Tahun	Akurasi
1	Barang Konsumsi & Properti	2013	90.30%
2	Barang Konsumsi & Properti	2014	92.73%
3	Barang Konsumsi & Properti	2015	91.52%

Dari tabel hasil akurasi pada skenario kedua ini maka didapatkan tingkat akurasi tertinggi 92.73% dan terendah 90.30%. Detail perbandingan pada uji akurasi skenario 2 ini terlihat seperti pada grafik Gambar 8 berikut:

Gambar 8. Grafik pengujian akurasi skenario 2

c. Skenario Pengujian 3

Pada skenario pengujian ketiga ini data yang digunakan sama seperti skenario pengujian 2. Namun pada skenario ketiga ini data diuji dengan membandingkan hasil dari analisis fundamental metode SAW-TOPSIS pada tahun laporan x dengan metode *Springate* pada tahun laporan $x+1$. Hasil akurasi dari skenario 23 terlihat pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil akurasi skenario 2

No	Sektor	Tahun	Akurasi
1	Barang Konsumsi & Properti	2013-2014	93.94%
2	Barang Konsumsi & Properti	2014-2015	85.45%

Dari tabel hasil akurasi pada skenario ketiga ini maka didapatkan tingkat akurasi tertinggi 93.94% dan terendah 85.45%. Detail perbandingan pada uji akurasi skenario 2 ini terlihat seperti pada grafik Gambar 9 berikut:

Gambar 9. Grafik pengujian akurasi skenario 3

3. Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Adapun kelebihan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Sistem yang dikembangkan berbasis web dan berjalan diatas *platform* PHP, sehingga dapat diakses dari manapun dan kapanpun selagi masih ada akses internet.
- b. Sistem dapat menunjukkan hasil pemrosesan dalam bentuk pemeringkatan dan rekomendasi terbaik. Selain itu dapat dilihat juga tingkat akurasi dari hasil yang diproses.

Namun ada juga kelemahan pada sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Jumlah data saham dalam sistem masih sangat terbatas dan data-data kunci laporan keuangan masih di-*input*-kan secara manual.
- b. Bobot preferensi setiap kriteria masih bersifat statis berdasarkan aturan dari surat keputusan menteri BUMN.
- c. Kualitas akurasi sangat tergantung dari bobot kriteria dan jumlah alternatif data.

4. Rekomendasi Implementasi Sistem

Untuk menunjang kinerja dalam penggunaan sistem pemeringkatan yang telah dikembangkan, direkomendasikan beberapa dalam implementasi sistem, diantaranya:

- a. Sistem sebaiknya dijalankan pada *Cloud Computer* agar dapat dimonitor dan *maintenance* tanpa keterbatasan waktu dan tempat. Salah satu pihak penyedia *Cloud Computer* yang *credible* adalah Amazon Web Services, dan produk Amazon EC2 merupakan pilihan terbaik. Dimana informasi lebih lengkap dapat dilihat pada alamat <https://aws.amazon.com/ec2/>.
- b. Adanya beberapa tingkatan pengguna dalam sistem, diantaranya:
 - i. *Root*, merupakan pengguna yang mempunyai hak akses paling tinggi. Dalam kata lain *root* adalah pemilik resmi dari sistem.
 - ii. *Admin*, merupakan pengguna yang diberi wewenang oleh *root* untuk mengelola sistem, syarat utama untuk dapat menjadi admin adalah harus memahami ilmu analisis fundamental berdasarkan rasio keuangan, mampu membaca laporan keuangan, dan mampu mengelola data yang ada dalam laporan keuangan ke dalam sistem.
 - iii. *Member/End User*, merupakan pengguna akhir dari sistem yang akan dilayani oleh sistem. *Member/End User* bisa merupakan seorang investor berpengalaman maupun orang awam yang ingin memulai berinvestasi.
- c. Sistem sebaiknya dapat mengarahkan/memberi panduan penggunaan sistem saat ada member yang baru mendaftarkan diri. Sehingga baik member yang sudah berpengalaman dalam bidang investasi saham maupun yang baru mulai belajar dapat dengan mudah menjalankan fitur-fitur yang ada pada sistem.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Penelitian Penerapan Kombinasi Metode SAW Dan TOPSIS Dalam Analisis Fundamental Saham Berdasarkan Rasio Keuangan dapat dilakukan dengan cara menghitung nilai rasio keuangan sebagai kriteria, memberi bobot masing-masing kriteria, menormalisasikan nilai hasil rasio keuangan ke dalam bentuk bilangan fuzzy berdasarkan standar rasio keuangan, membentuk matriks keputusan, menormalisasikan matriks keputusan berdasarkan metode SAW, membuat matriks ternormalisasi terbobot, menentukan matriks solusi ideal positif dan negative, menentukan jarak antara nilai setiap alternatif, dan menghitung nilai preferensi setiap alternatif (V_i) untuk dibandingkan.

2. Berdasarkan pengujian akurasi metode SAW-TOPSIS menggunakan uji koefisien korelasi pemeringkatan *Spearman* berdasarkan model *Springate* pada skenario 1 didapatkan tingkat akurasi pemeringkatan tertinggi yakni sebesar 100% dan terendah 90%. Dan pada pengujian skenario 2 didapatkan tingkat akurasi pemeringkatan tertinggi yakni sebesar 92.73% dan terendah 90.30%. Dan pada pengujian skenario 2 didapatkan tingkat akurasi pemeringkatan tertinggi yakni sebesar 93.94% dan terendah 85.45%. Dari hasil uji akurasi tersebut metode SAW-TOPSIS dapat diterapkan pada analisis fundamental saham berdasarkan rasio keuangan.
3. Tingkat hasil akurasi pada penelitian ini dapat berubah-ubah mengikuti nilai bobot preferensi yang diberikan pada setiap kriteria dan juga jumlah alternatif data yang diuji.
4. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat mengakomodasi pemeringkatan alternatif saham dan memberikan hasil rekomendasi terbaik untuk berinvestasi dengan waktu yang lebih singkat.

Saran

Berdasarkan dari penelitian yang sudah disimpulkan maka dalam upaya pengembangan dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Sistem Pemeringkatan Saham pada penelitian ini data saham masih terbatas dan data kunci laporan keuangan yang dibutuhkan untuk analisis fundamental berdasarkan rasio keuangan masih di-*input*-kan secara manual, diharapkan pada pengembangan penelitian selanjutnya data dapat diambil menggunakan *web service* dari Bursa Efek Indonesia untuk proses yang lebih efisien.
2. Metode untuk pendukung keputusan dapat dikembangkan lagi dengan metode lain yang dapat mengakomodasi pembobotan kriteria secara dinamis berdasarkan profil risiko investasi seperti metode ANP ataupun AHP.

Daftar Pustaka

Pustaka Buku

- Arifin, Johar., 2007, Cara Cerdas Menilai Kinerja Perusahaan Berbasis Komputer, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Fakhrudin, Hendy M., 2008, Istilah Pasar Modal A-Z, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Hery., 2015, Analisis Laporan Keuangan Pendekatan Rasio Keuangan, CAPS, Yogyakarta.
- Irwansyah, Edy, dan Muhammad Faisal., 2015, Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi, Deepublish, Yogyakarta.
- Kusrini., 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Andi Publisher, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri, et al., 2006, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM), Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kuswadi., 2006, Memahami Rasio-Rasio Keuangan bagi Orang Awam, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Maturidi, Ade Djohar., 2012, Metode Penelitian Teknik Informatika, Deepublish, Yogyakarta.
- Nofriansyah, Dicky., 2014, Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan, Deepublish, Yogyakarta.

Siagian, Dergibson, dan Sugiarto., 2006, Metode Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wahyudiono, Bambang., 2014, Mudah Membaca Laporan Keuangan, Raih Asa Sukses, Jakarta.

Pustaka Majalah, Jurnal Ilmiah atau Prosiding

Falani, Achmad Zakki., 2013, Analisis Laporan Keuangan Perusahaan Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi Saham Berbasis Du Pont System & Fuzzy Logic, Jurnal LINK Vol 18/No.1/Maret 2013, ISSN: 1858-4667.

S, Henry Wibowo, 2010, MADM-Tool:Aplikasi Uji Sensitivitas untuk Model MADM Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010, ISSN: 1907-5022

Setyawan, Yan Satria, et all., 2013, Implementasi Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Pada Perusahaan Berdasarkan Rasio Keuangan (Studi Pada Perusahaan Farmasi Yang Terdaftar di BEI Periode 2013), Jurnal PTIIK Universitas Brawijaya, vol. 5, no. 10.

Wang, Tien-Chin, et al., 2010, Applying TOPSIS method to evaluate the Business Operation Performance of Vietnam Listing Securities Companies, International Conference on Computational Aspects of Social Networks,ISBN:978-1-4244-8785-1.

Zorro, Carlos Cubaque.; Garcia, Figueroa., 2014, A Fuzzy Logic System For Evaluating Financial Profit Ratios, IEEE Conference on Norbert Wiener in the 21st Century (21CW), ISBN: 978-1-4799-4562-7.

Pustaka Laporan Penelitian

B, Muslimin., 2016, Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Dalam Pemilihan Saham Menggunakan Metode AHP,Promethee dan Borda, Tesis, S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Laymond S, Rajim., 2013, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Berbasis Web Dengan Pemodelan AHP (Analytic Hierarchy Process) Dan Analisis Rasio Keuangan, Tesis, S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pustaka Elektronik

BUMN, Kementerian, 13 Oktober 2016, INDIKATOR PENILAIAN TINGKAT KESEHATAN BADAN USAHA MILIK NEGARA JASA KEUANGAN BIDANG USAHA PERASURANSIAN DAN JASA PENJAMINAN, Jakarta, <http://bumn.go.id/data/uploads/files/1/PER-10-MBU-2014.PDF>

Indonesia, Bursa Efek., 07 September 2016, Daftar Efek Saham, Jakarta, <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasipasar/daftarefek/saham.aspx>

Keuangan, Otoritas Jasa, 3 November 2016, UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 8 TAHUN 1995 TENTANG PASAR MODAL, Jakarta, <http://www.ojk.go.id/id/kanal/pasar-modal/regulasi/undang-undang/Documents/313.pdf>

Mulyanto, Prihatmo Hari., 07 Oktober 2016, Menakar Sektor Prospektif 2016, Jakarta, <http://koran.bisnis.com/read/20160411/251/536617/menakar-sektor-prospektif-2016>