

# Optimasi Pemilihan Emiten Pasar Modal Berdasarkan Aspek Fundamental dengan Menggunakan Algoritma *Dynamic Programming*

## *Capital Market Issuer Selection Optimization Based on Fundamental Aspect using Dynamic Programming Algorithm*

Stanley Sutedi<sup>1</sup>, Seng Hansun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior IT Specialist, PT Bank Central Asia Tbk, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

Email: stanley.sutedy@yahoo.com

---

### Abstract

The research conducted by the author discuss about the optimization of the selection of capital market issuers by counting each financial variables. These variables are called multiple constraints. In simple fundamental analysis, fundamental value of company is reflected in the values of financial ratios. This optimization uses Dynamic Programming algorithm for selecting the optimal solution of issuers of capital market. Optimization made for issuers that have the same business areas. With this optimization, the user simply needs to enter the values of the financial ratios and performed optimization process that will ultimately result in the optimal solution.

**Keywords:** optimization, constraint, financial ratio, share, capital market, fundamental, analysis

### Abstrak

Penelitian ini membahas tentang optimasi dalam pemilihan emiten pasar modal dengan memperhitungkan variabel finansial yang dimiliki setiap emiten. Variabel-variabel ini yang disebut dengan *multiple constraints*. Dalam analisis fundamental sederhana, nilai fundamental sebuah perusahaan tercermin dari nilai-nilai rasio finansial. Optimasi dilakukan dengan menggunakan algoritma *Dynamic Programming* untuk solusi optimal pemilihan emiten pasar modal. Optimasi pemilihan dilakukan untuk emiten yang mempunyai bidang bisnis yang sama. Dengan optimasi ini, pengguna hanya cukup memasukkan nilai-nilai rasio finansial tersebut, lalu dilakukan proses optimasi, yang pada akhirnya akan menghasilkan solusi optimal.

**Kata kunci:** optimasi, constraint, rasio finansial, saham, pasar modal, fundamental, analisis

---

## 1. Pendahuluan

Investasi adalah suatu istilah dengan beberapa pengertian yang berhubungan dengan keuangan dan ekonomi. Istilah tersebut berkaitan dengan akumulasi suatu bentuk aktiva dengan suatu harapan mendapatkan keuntungan di masa depan. Terkadang, investasi disebut juga sebagai penanaman modal. Salah satu instrumen investasi yang populer diantaranya: investasi properti, investasi emas, investasi pasar modal, dan investasi obligasi. Di masyarakat umum, investasi properti lebih dapat diterima dibandingkan dengan jenis instrumen investasi lainnya karena mempunyai *return* yang pasti dan minim resiko.

Investasi pasar modal (saham) memiliki *return* yang besar tetapi juga memiliki resiko yang besar (*high risk high gain*). Oleh karena itu, para investor dituntut untuk teliti dan berhati-hati dalam mengambil keputusan beli dan jual di dalam pasar modal. Para investor dapat meminimalkan resiko mereka dengan melakukan analisis. Terdapat dua jenis analisis, yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal.

Analisis fundamental adalah metode analisis yang didasarkan pada fundamental ekonomi suatu perusahaan. Teknis ini menitikberatkan pada rasio finansial dan kejadian-kejadian yang secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi kinerja keuangan perusahaan.

Sebagian pakar berpendapat teknik analisis fundamental lebih cocok untuk membuat keputusan dalam memilih saham perusahaan mana yang dibeli untuk jangka panjang. Analisis fundamental dibagi dalam tiga tahapan analisis yaitu analisis ekonomi,

analisis industri, dan analisis perusahaan.

Analisis perusahaan merupakan yang terpenting dalam penilaian kesehatan dan kinerja emiten pasar modal. Dalam analisis fundamental perusahaan, terdapat berbagai jenis variabel penilaian suatu perusahaan.

Variabel-variabel tersebut mencerminkan kesehatan, kinerja dan kekuatan suatu perusahaan. Pastinya para investor akan menanamkan modalnya kepada perusahaan-perusahaan yang sehat, memiliki kinerja yang tinggi dan memiliki fundamental yang kuat.

Variabel-variabel tersebut bisa didapatkan lewat berbagai media, baik media cetak maupun media elektronik seperti, *Yahoo Finance*, *Bloomberg*, dan koran bisnis Kontan, dan *website* dari sekuritas. Variabel-variabel tersebut dipublikasikan kepada khalayak sehingga para calon investor dapat melakukan penilaian.

Analisis portofolio optimum terhadap 50 emiten dengan frekuensi perdagangan tertinggi di Bursa Efek Indonesia telah dilakukan oleh Aliffia Permata dan Brodjol Sutijo [1]. Mereka menggunakan metode *Value at Risk*, *Lexicographic Goal Programming*, dan *Artificial Neural Network* untuk menemukan solusi optimalnya. Selain itu, Ramadhan dkk. [2] juga telah melakukan analisis pemilihan portofolio optimal dengan model dan pengembangan dari portofolio Markowitz.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Chandra [3], analisis pemilihan saham oleh investor sangatlah penting dilakukan, agar pemilihan emiten oleh para investor tidak keliru. Penelitian ini dilaksanakan untuk menjawab kebutuhan para investor dalam menentukan dan memilih emiten-emiten terbaik berdasarkan analisis data fundamental. Algoritma *Dynamic Programming* diterapkan untuk menganalisis berbagai variabel penilaian hingga ditemukan solusi optimal yang disampaikan kepada calon investor. Variabel penilaian perusahaan yang digunakan dalam penelitian diambil dari *Yahoo Finance*, sehingga datanya lebih akurat dan dapat dipercaya.

## 2. Pasar Modal

Pada dasarnya, pasar modal (*capital market*) [4] merupakan pasar untuk beberapa instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik dalam bentuk hutang, ekuitas (saham), instrumen *derivative*, maupun instrumen lainnya. Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi lainnya (misalnya pemerintah) dan sarana bagi kegiatan berinvestasi. Dengan demikian pasar modal memfasilitasi berbagai sarana dan prasarana kegiatan jual beli dan kegiatan terkait lainnya.

Pasar modal memiliki peran yang besar bagi perekonomian suatu negara karena pasar modal

menjalankan dua fungsi sekaligus, yaitu fungsi ekonomi dan fungsi keuangan. Pasar modal dikatakan memiliki fungsi ekonomi karena pasar menyediakan fasilitas atau wahana yang mempertemukan dua kepentingan, yaitu pihak yang memiliki kelebihan dana atau yang biasa disebut dengan investor dan pihak yang memerlukan dana atau issuer yang diterbitkan oleh efek atau emiten.

Dengan adanya pasar modal, maka pihak yang [5] memiliki kelebihan dana dapat menginvestasikan dana tersebut dengan harapan memperoleh imbal hasil (*return*), sedangkan pihak *issuer* baik efek atau emiten dapat memanfaatkan dana tersebut untuk kepentingan investasi tanpa harus menunggu ketersediaan dana dari operasi perusahaan. Pasar modal dikatakan memiliki fungsi keuangan, karena memberikan kemungkinan dan kesempatan memperoleh imbal hasil bagi pemilik dana, sesuai dengan karakteristik investasi yang dipilih.

## 3. Analisis Fundamental

Secara umum, analisis fundamental ini melibatkan banyak sekali variabel data yang harus dianalisis, dimana beberapa di antara variabel tersebut yang cukup penting untuk diperhatikan yaitu:

- Rasio laba terhadap saham beredar (EPS) [6]  
$$EPS = \frac{\text{Keuntungan bersih}}{\text{Jumlah saham beredar}}$$
Rasio EPS digunakan untuk mengukur suatu tingkat keuntungan dari perusahaan. Nilai ini akan dibandingkan dengan nilai pada kuartal yang sama pada tahun sebelumnya untuk menggambarkan pertumbuhan tingkat keuntungan perusahaan. Hasil perhitungan rasio ini dapat digunakan untuk memperkirakan kenaikan ataupun penurunan harga saham suatu perusahaan di bursa saham.
- Rasio harga saham terhadap laba perlembar saham

$$P/E \text{ Ratio} = \frac{\text{Harga saham}}{EPS} \quad (1)$$

Biasa juga disebut dengan *P/E Ratio* yang dihitung dengan cara membagi harga saham dengan keuntungan perlembar saham. Rasio ini digunakan untuk membandingkan suatu perusahaan dengan *P/E Ratio* rata-rata dari perusahaan dalam kelompok industri sejenis.

- Rasio harga saham terhadap pertumbuhan laba perseroan (*PEG Ratio*)

$$PEG \text{ Ratio} = \frac{P/E \text{ Ratio}}{\text{pertumbuhan tahunan EPS}} \quad (2)$$

Semakin rendah *PEG Ratio* suatu perusahaan maka berarti harga sahamnya adalah di bawah harga semestinya (*undervalued*) dan perusahaan memiliki rasio pertumbuhan EPS yang tinggi. Misalnya suatu perusahaan dengan pertumbuhan EPS sebesar 21.5% dengan *P/E*

Ratio sebesar 37.3%, maka PEG Ratio nya adalah  $37.3/21.5=1.73$ .

d. Rasio harga saham terhadap penjualan (P/S ratio)  $P/S \text{ Ratio} = \text{Harga saham} / \text{penjualan per lembar saham}$ . Rasio ini biasanya digunakan untuk menilai suatu perusahaan yang masih baru atau belum mendapatkan keuntungan. Dimana semakin rendah P/S rasio suatu perusahaan dibandingkan dengan perusahaan lain dalam kelompok industri yang sejenis, menunjukkan semakin bagus perusahaan tersebut.

e. Rasio harga saham terhadap nilai buku (PB/V Ratio)

$$PB/V \text{ Ratio} = \frac{\text{Harga saham}}{(\text{total harta} - \text{total hutang})} \quad (3)$$

Semakin rendah PB/V rasionya berarti harga saham tersebut murah atau berada di bawah harga sebenarnya, namun hal ini juga dapat berarti ada sesuatu yang merupakan kesalahan mendasar pada perusahaan tersebut. Misalnya perusahaan XXX memiliki harta sebesar Rp. 100 miliar dan hutangnya sebesar Rp. 70 miliar, maka nilai buku perusahaan tersebut adalah Rp. 30 miliar, dan apabila saham yang beredar 500 juta maka berarti setiap saham mewakili Rp. 600 nilai buku, dengan harga perlembar saham sebesar Rp. 1.200, maka berarti PB/V rasio perusahaan tersebut adalah  $1.200/600 = 2$ .

f. Rasio hutang perseroan

$$\text{Debt Ratio} = \frac{\text{Total Utang}}{\text{Total Aset}} \quad (4)$$

Rasio ini mengukur seberapa banyak aset yang dibiayai oleh hutang. Misalnya, rasio hutang 30% artinya bahwa 30% dari aset dibiayai oleh hutang. Rasio hutang bisa berarti buruk pada situasi ekonomi sulit dan suku bunga tinggi, dimana perusahaan yang memiliki *debt ratio* yang tinggi dapat mengalami masalah keuangan, namun selama ekonomi baik dan suku bunga rendah, maka dapat meningkatkan keuntungan.

g. Return On Equity (ROE)

$$ROE = \left( \frac{\text{Net Income}}{\text{Total equity}} \right) \times 100 \% \quad (5)$$

Digunakan untuk mengukur *rate of return* (tingkat imbal hasil ekuitas). Para analis dan pemegang saham sangat memperhatikan rasio ini. Semakin tinggi *return* yang dihasilkan sebuah perusahaan, akan semakin tinggi harga sahamnya.

h. Return On Assets (ROA)

$$ROA = \left( \frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}} \right) \times 100 \% \quad (6)$$

*Return on Assets* digunakan untuk mengukur imbal hasil perusahaan yang diperoleh melalui pendayagunaan semua total assetnya.

#### 4. Dynamic Programming

*Dynamic programming* mirip seperti metode *divide and-conquer* yang menyelesaikan suatu *problem* dengan mengombinasikan solusi menjadi *subproblem* [7]. *Divide and conquer* membagi *problem* menjadi *subproblem* yang independen, kemudian menyelesaikan *subproblem* secara rekursif dan mengombinasikan solusi tersebut untuk menyelesaikan *problem* utama. Algoritma *Dynamic Programming* dapat digunakan ketika *subproblem* tidak independen. Algoritma *Dynamic Programming* memecahkan setiap *subproblem* hanya sekali dan menyimpan jawabannya dalam sebuah tabel, sehingga menghindari penyelesaian kembali masalah yang sudah dipecahkan.

*Dynamic Programming* biasanya digunakan untuk masalah optimisasi, dimana suatu permasalahan memiliki banyak solusi. Setiap solusi memiliki nilai masing-masing, dan ingin ditemukan solusi dengan nilai yang optimum (maksimal atau minimal) [7].

*Dynamic programming* dapat dibagi menjadi empat tahap yang berurutan sebagai berikut:

1. Karakterisasi struktur pada solusi optimasi
2. Mendefinisikan nilai solusi optimal secara rekursif
3. Menghitung nilai solusi optimal pada model *bottom-up*
4. Menyusun solusi optimal dari informasi hasil perhitungan

Langkah 1-3 membentuk landasan solusi algoritma *Dynamic Programming* terhadap masalah. Langkah 4 menghasilkan nilai dari solusi optimal yang diinginkan [8].

```

ALGORITHM      Dynamic      Programming
                (Weights[1...N], Values[1...N],
                Table[0...N, 0...Capacity])
//Input: Array Weights contains the
          weights of all items
          Array Values contains the
          values of all items
          Array Table is initialized
          with 0s; it is used to store
          the results from the dynamic
          programming algorithm.
//Output: The last value of array
          Table (Table[N, Capacity])
          contains the optimal
          solution of the problem for
          the given Capacity
For i = 0 to N do
  For j = 0 to Capacity
    If j < Weights[i] then
      Table[i, j] ← Table[i-1, j]
    Else
      Table[i, j] ←
        maximum{Table[i-1, j] AND
          Values[i] + Table[i-1, j -
            Weights[i]]}
Return Table[N, Capacity]

```

**Listing 1.** Proses Optimasi *Knapsack* [8]

*Pseudocode* di atas merupakan perhitungan dari proses optimasi untuk kasus *knapsack problem*. Terdapat variabel  $N$  sebagai jumlah kapasitas atau *constraints*. Dilakukan *loop* sebanyak jumlah kapasitas. Di dalam *loop* tersebut dilakukan pencarian dan optimasi untuk menempatkan barang dengan nilai terbesar. Proses ini dilakukan dengan sebuah tabel atau *array* 2 dimensi. Proses dimulai dari tabel  $[0,0]$  sampai dengan tabel  $[x,y]$  dimana di akhir tabel merupakan solusi optimal.

```

n ← N      c ← Capacity
Start at position Table[n, c]
While the remaining capacity is
greater than 0 do
  If Table[n, c] = Table[n-1, c] then
    Item n has not been included in
    the optimal solution
  Else
    Item n has been included in the
    optimal solution
    Process item n
    Move one row up to n-1
    Move to column c - weight(n)

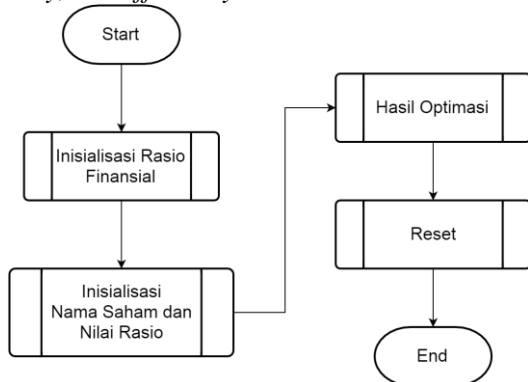
```

**Listing 2.** Memoization [8]

Untuk solusi optimal ini menerapkan konsep dari *memoization*. Dimana hasil dari solusi optimal disimpan dalam variabel *lookup*. Kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap isi dari variabel *lookup*, jika variabel *lookup* memiliki nilai yang sama dengan solusi optimal, maka variabel *lookup* tetap dan proses dilanjutkan ke *loop* yang selanjutnya. Jika berbeda, maka hasil solusi optimal akan disimpan pada variabel *lookup*.

## 5. Perancangan Sistem

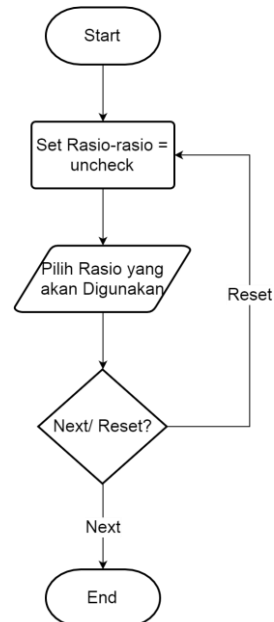
Spesifikasi ini dijabarkan dengan menggunakan media diagram alir (*flowchart*). Dalam perancangan ini akan dilakukan optimasi pada maksimum 5 rasio, yaitu PER, EPS, PBV, ROE, ROA. Penggunaan rasio tersebut mengacu pada proses analisis fundamental yang memperhatikan lima faktor utama, yaitu *growth*, *profitability*, *leverage*, *liquidity*, dan *efficiency*.



**Gambar 1.** Flowchart Program

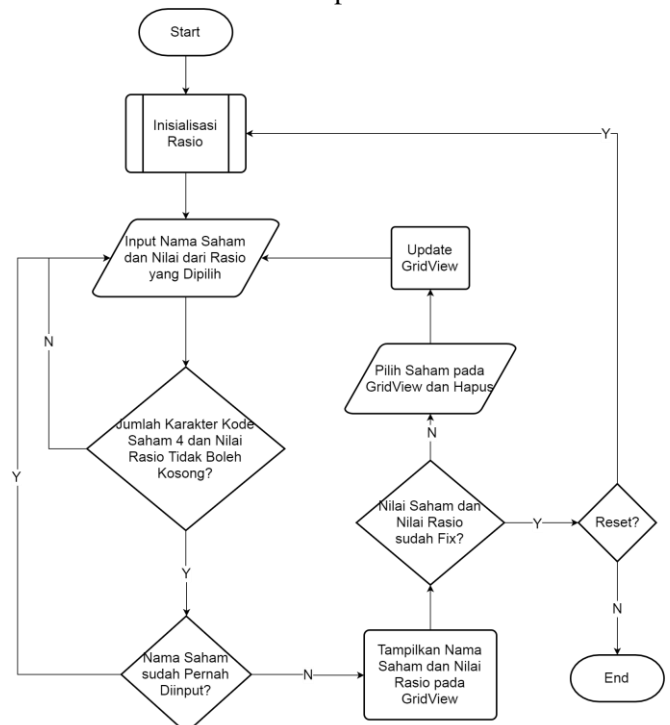
Program akan menampilkan halaman utama yang berisi menu-menu, lalu akan ditampilkan *windows form* untuk optimasi. Pengguna akan

membuka *form* optimasi dan akan dilakukan deklarasi variabel-variabel yang digunakan untuk proses optimasi. Selanjutnya pengguna harus memilih rasio-rasio sebagai pembatas (*constraints*). Setelah memilih rasio, program akan meminta untuk *input* kode saham dan nilai-nilai dari rasio/batasan yang telah dipilih. Terakhir aplikasi akan menampilkan hasil optimasi dan nilai solusi optimal dari daftar saham.



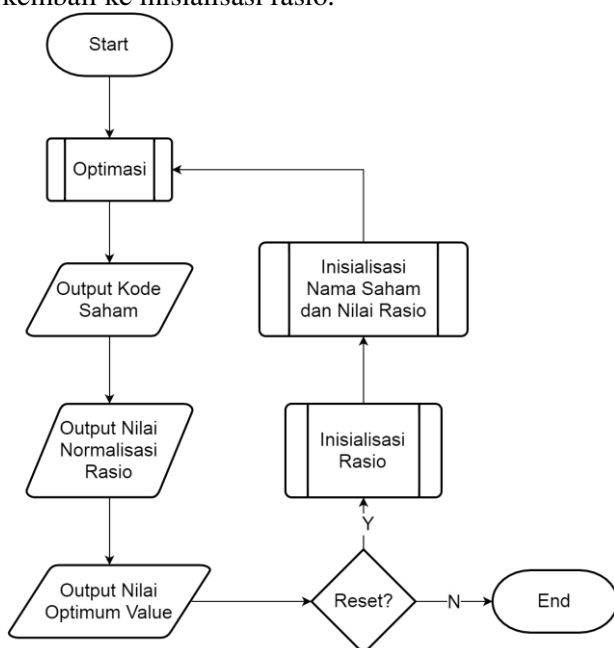
**Gambar 2.** Flowchart Inisialisasi Rasio

Pada proses ini pengguna diwajibkan untuk memilih rasio-rasio yang akan digunakan sebagai *constraint*. Rasio tersebut yaitu PER, EPS, PBV, ROE, dan ROA. Rasio-rasio tersebut merupakan rasio finansial dari sebuah perusahaan.



**Gambar 3.** Flowchart Inisialisasi Nama Saham dan Nilai Rasio

Pada proses inialisasi nama dan nilai rasio, pengguna harus memasukkan kode dari saham dan nilai dari rasio-rasio yang dipilih. Nama saham hanya boleh diisi dengan karakter tanpa angka, dan nilai rasio-rasio hanya bisa dimasukkan dengan angka. Kode saham yang dimasukkan tidak diperbolehkan ada yang sama dan harus memiliki jumlah karakter sebanyak empat karakter. Jika belum pernah dimasukkan, maka kode saham dan nilai-nilai rasio akan ditampilkan dalam *gridview*. Rasio yang tidak dipilih secara *default* akan ditentukan dengan nilai 0. Jika terdapat kesalahan nilai ataupun kode saham, pengguna memilih kode saham pada *gridview*, lalu hapus dan memasukkan dari proses awal. Jika pengguna ingin mengulang dengan meng-klik tombol *reset*, maka proses akan kembali ke inialisasi rasio.



**Gambar 4.** Flowchart Hasil Optimasi

**Tabel 1.** Data Sektor Properti dan *Real Estate*

Saham	Stock Code	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
PT Ciputra Development Tbk.	CTRA	61.87	13.01	1.28	4.98	9.8
PT Lippo Karawaci Tbk.	LPKR	52.69	18.31	1.59	3.92	8.69
PT Summarecon Agung Tbk.	SMRA	81.47	11.23	2.87	9	25.53
PT Alam Sutera Realty Tbk.	ASRI	58.88	8.58	1.79	8.24	20.89
PT Sentul City Tbk.	BKSL	31.91	5.08	0.7	9.06	13.85
PT Agung Podomoro Land Tbk.	APLN	38.85	5.79	0.66	4.13	11.45

Dari hasil pengujian ini, dilakukan optimasi secara keseluruhan rasio dimana dari keenam saham sektor properti yang diuji didapatkan sebuah hasil optimasi. Optimasi secara keseluruhan memberikan setiap rasio nilai bobot yang sama yaitu 1. Hasil proses optimasi yang dilakukan menghasilkan PT Summarecon Agung Tbk (SMRA) sebagai sebagai hasil terpilih. Dapat diketahui bahwa hasil *optimum value* yang dihasilkan adalah 1.47 dimana hasil tersebut

Pada proses hasil optimasi dilakukan komputasi untuk proses optimasi dan menampilkan hasil dari komputasi kepada pengguna. Proses komputasi tersebut dilakukan di dalam proses *Optimize*. Setelah proses komputasi dilakukan, hasil dari komputasi tersebut ditampilkan berupa nilai dari normalisasi rasio dan nilai *optimum value*. Setelah itu pengguna menentukan apakah akan mengulang proses atau tidak. Jika mengulang, maka proses akan kembali ke inialisasi rasio, jika tidak maka proses hasil optimasi selesai.

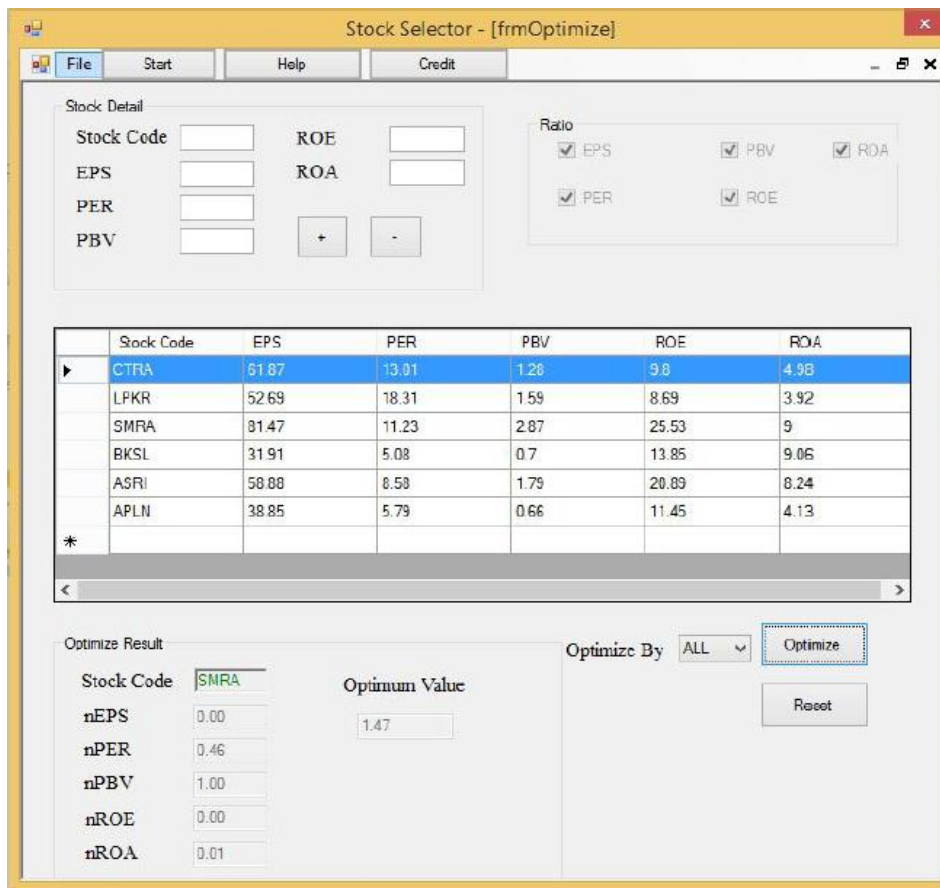
## 6. Implementasi dan Pengujian

Aplikasi ini diujicoba dengan data-data yang dimasukkan ke dalam aplikasi dan validasi lewat pakar untuk mengetahui keakuratan hasil optimasi. Data yang digunakan dibatasi sebanyak 6 saham dari 5 sektor utama, yaitu properti, konstruksi, makanan dan minuman, batubara, dan perbankan. Data diambil dari *Yahoo Finance* pada periode pengujian di tahun 2013-2014.

### 6.1 Pengujian Sektor Properti dan *Real Estate*

Pada pengujian sektor properti dilakukan optimasi terhadap enam emiten saham dan menggunakan lima rasio. Berikut adalah data-data nilai rasio masing-masing saham.

merupakan hasil penjumlahan dari nilai normalisasi dari setiap rasio. Pada hasil optimasi menunjukkan bahwa nilai nEPS adalah 0, dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa saham SMRA memiliki nilai rasio EPS terbesar di antara yang lain. Sedangkan nilai 0 pada nROE menunjukkan saham SMRA memiliki nilai ROE terbesar di antara yang lainnya.



Gambar 5. Hasil Optimasi Secara Keseluruhan

## 6.2 Validasi

Validasi lewat pakar dilakukan untuk menguji keakuratan hasil optimasi yang dihasilkan oleh aplikasi. Dalam pengujian dilakukan proses optimasi untuk lima sektor saham, pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil analisa pakar dengan hasil optimasi dari aplikasi. Berikut adalah data sektor yang akan divalidasi.

Tabel 2. Data Sektor Properti

Sektor Properti	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
SMRA	81.47	11.7	3.25	9	25.53
LPCK	809.43	8.68	2.78	14.86	32.07
BSDE	164.01	9.39	2.02	13.37	21.51
ASRI	58.88	9.77	2.04	8.24	20.89
LPKR	52.69	17.74	1.54	3.92	8.69
MDLN	153.56	2.88	1.77	18.77	30.76

Tabel 3. Data Sektor Konstruksi

Sektor Konstruksi	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
ADHI	225.54	9.75	2.56	4.18	26.22
WSKT	38.2	17.54	2.71	4.19	15.44
PTPP	87	16.32	3.46	3.39	21.2
WIKA	84.72	24.26	3.95	4.32	16.26
TOTL	58.89	13.75	3.41	9.12	24.8
DGIK	11.24	13.88	0.82	3.2	5.9

Tabel 4. Data Sektor Makanan dan Minuman

Sektor Makanan dan Minuman	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
ADES	113.07	18.93	4.65	15.6	24.55
AISA	98.63	19.16	2.39	6.08	12.47
ALTO	12.13	46.15	5.88	5.51	9.07
ICBP	424	25.24	4.67	12.32	18.52
INDF	292	23.89	1.57	3.49	6.56
ULTJ	128	35.98	6.53	13.66	18.21

Tabel 5. Data Sektor Batubara

Sektor Batubara	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
ADRO	88.88	10.8	0.83	3.69	7.69
HRUM	207.95	11.66	1.39	9.76	11.94
ITMG	2594.73	10.3	2.45	16.33	23.13
PTBA	720.95	12.9	3.07	14.58	23.74
PTRO	253.93	5.38	0.59	3.53	10.97
MYOH	82.53	5.57	1.33	10.52	23.76

Tabel 6. Data Sektor Perbankan

Sektor Perbankan	EPS	PER	PBV	ROA	ROE
BBCA	56.12	18.33	3.97	2.84	21.64
BBRI	874.76	10.4	2.8	3.41	26.91
BMRI	788.04	11.58	2.37	2.48	20.5
BDMN	425.44	10.55	1.35	2.19	12.81
BBNI	471.09	9.57	1.76	2.4	18.42
BBKP	123.83	4.97	0.98	1.41	17.41

**Tabel 7.** Hasil Perbandingan

Sektor	Pakar	Aplikasi	Status
Sektor Properti	SMRA	MDLN	Tidak cocok
Sektor Konstruksi	ADHI	ADHI	Cocok
Sektor Makanan dan Minuman	INDF	ICBP	Tidak cocok
Sektor Batubara	ITMG	ITMG	Cocok
Perbankan	BBRI	BBRI	Cocok

Dari hasil validasi yang telah dilakukan, terdapat 3 hasil optimasi yang cocok dengan hasil analisis dari pakar dan dua lainnya tidak cocok. Dengan demikian, keakuratan yang dihasilkan sebesar 60%.

## 7. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa telah dihasilkan aplikasi optimasi untuk mencari saham atau emiten berdasarkan rasio-rasio fundamental dengan mengimplementasikan pendekatan algoritma *Dynamic Programming* dengan keakuratan sebesar 60%. Pada penelitian selanjutnya, analisis keakuratan dan penerimaan data dapat dilakukan dengan lebih terarah menggunakan beberapa metode statistika, seperti uji-t dan ANOVA.

## 8. Daftar Pustaka

- [1] Permata, A.S. dan Sutijo, B.S.U., *Analisis Portofolio Optimum terhadap 50 Emiten dengan Frekuensi Perdagangan Tertinggi di Bursa Efek Indonesia Menggunakan Metode Value At Risk, Lexicographic Goal Programming dan Artificial Neural Network*, "Jurnal Sains dan Seni ITS", Vol.4, No.2, 2015, pp.D-260-D-265.
- [2] Ramadhan, R.D., Handayani, S.R., Endang, M.G.W., *Analisis Pemilihan Portofolio Optimal dengan Model dan Pengembangan dari Portofolio Markowitz (Studi pada Indeks BISNIS-27 di Bursa Efek Indonesia periode 2011-2013)*, "Jurnal Administrasi Bisnis", Vol.14, No.1, September 2014, pp.1-10.
- [3] Chandra, R., *Analisis Pemilihan Saham oleh Investor Asing di Bursa Efek Indonesia*, "Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi", Vol.17, No.2, Mei-Agustus 2010, pp.101-113.
- [4] Tambunan, A.P., *Menilai Harga Wajar Saham*, Boston: Elex Media Komputindo, 2007.
- [5] Dermadji, T. dan Hendry M.F., *Pasar Modal di Indonesia*, Jakarta: Salemba Empat, 2006.
- [6] Dhita A, Wulandari, *Analisis Faktor Fundamental Terhadap Harga Saham Industri Pertambangan dan Pertanian di BEI*, "Jurnal Akuntansi dan Keuangan", Oktober 2009.

- [7] Levitin, A., *Introduction to the Design & Analysis of Algorithms*, Boston: Pearson Addison Wesley, 2007.
- [8] Wicaksana, A., *Implementasi Algoritma Dynamic Programming untuk Multiple Constraints Knapsack Problem (Studi Kasus: Pemilihan Media Promosi di UMN)*, "Jurnal UII", Juni 2013.

