

## **Saran Aksi Saham Dengan Pendekatan Fundamental Dan Teknikal Menggunakan Metode Learning Vector Quantization Neural Network**

**I Made Gery Inggrayana<sup>1</sup>, Wahyu Widodo<sup>2</sup>, Luky Agus Hermanto<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jl. Arief Rachman hakim no. 100 Surabaya 60117

Email: geryinggrayana@gmail.com

**Abstract** *Stock is one instrument that is traded in the capital market. Investment in the form of shares can also offer enormous profit, even though it is highly risky in the investment especially on weekly stock trade.; Based on this reason, a system is developed to help take action in transactions whether to buy, sell or hold the stock. This analysis system uses technical and fundamental approach by applying Learning Vector Quantization (LVQ). This research uses five inputs taken from technical analysis, namely: Open Price, High Price, Low Price, Close Price, and Volume. One more input from the fundamental approach is Last Price. This system test indicated 72% accuracy on the transaction actions.*

**Keyword:** *stock action suggestion, technical and fundamental analysis of stock, Learning Vector Quantization (LVQ)*

**Abstrak** Saham merupakan salah satu instrumen yang diperjual-belikan pada pasar modal. Investasi dalam bentuk saham juga bisa menawarkan keuntungan yang sangat besar, namun sekaligus juga berisiko. Diperlukannya analisa dalam melakukan tindakan transaksi pada saham terutama pada saham mingguan agar dapat mengurangi resiko dalam berinvestasi. Maka dilakukan pengembangan sistem yang membantu pengambilan tindakan dalam bertransaksi baik itu saham layak beli, jual, atau tahan. Sistem analisa ini menggunakan pendekatan teknikal dan fundamental dengan menggunakan metode LVQ (Learning Vector Quantization). Digunakan lima input yang diambil dari analisa teknikal yaitu: *Open Price*, *High Price*, *Low Price*, *Closing Price* dan *Volume*. Dan satu input dari pendekatan fundamental yaitu: *Last Price*. Dari hasil percobaan sistem ini didapatkan bahwa akurasi sistem terhadap aksi transaksi sebesar 72 %.

**Kata kunci:** Saran aksi saham, Analisa teknikal dan fundamental saham, LVQ (*Learning Vector Quantization*).

## 1. PENDAHULUAN

Saham merupakan salah satu instrumen yang diperjual belikan di pasar modal. Investasi dalam bentuk saham juga bisa menawarkan keuntungan yang sangat besar, namun sekaligus juga berisiko. kebanyakan orang hanya mengetahui bahwa investasi saham bisa memberikan keuntungan berlipat ganda, tanpa tahu basis atau poin penting transaksinya seperti apa. Dunia investasi saham penuh persaingan membuat para pelakunya harus selalu memikirkan strategi-strategi yang tepat agar dapat menjamin kelangsungan investasinya. Untuk itu diperlukannya suatu saran aksi atau saran tindakan yang berguna untuk memudahkan para investor mengambil keputusan dalam aktivitas saham yang dikelolanya apakah akan dijual, ditahan atau dibeli. Maka dari itu teknologi komputer dan aplikasi perangkat lunak sangat dibutuhkan guna pembuatan saran aksi saham tersebut.

Untuk keperluan saran aksi dalam investasi saham, model matematis lebih diinginkan daripada model-model lainnya. Sering kali model matematis merupakan suatu masalah sangat sukar untuk dibuat (sangat tidak linier) dan yang ada hanya data. Seperti halnya model fungsi perubahan harga saham sangat sulit untuk diketahui. Salah satu cabang dari AI (Artificial Intelligence) yang dikenal dengan LVQ (Learning Vector Quantization) merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar.

LVQ (Learning Vector Quantization) merupakan salah satu metode klasifikasi yang baik dimana setiap unit output dapat mempresentasikan sebuah kelas dan dapat digunakan untuk mengelompokkan sejumlah kelompok yang sudah ditentukan arsitekturnya (target/kelas sudah ditentukan). Maka dari itu LVQ sangatlah tepat digunakan sebagai salah satu metode dalam pembuatan aplikasi saran aksi saham tersebut.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Saham

Saham (stock) adalah salah satu instrumen pasar keuangan yang sangat populer. Menerbitkan saham adalah salah satu pilihan perusahaan ketika memutuskan untuk pendanaan perusahaan. Pada sisi yang lain, saham adalah instrument investasi yang banyak dipilih oleh para investor karena saham mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik. “Saham merupakan secarik kertas yang menunjukkan hak pemodal (yaitu pihak yang memiliki kertas tersebut) untuk memperoleh bagian dari prospek atau kekayaan organisasi yang menerbitkan sekuritas tersebut dan berbagai kondisi yang memungkinkan pemodal tersebut menjalankan haknya” (Husnan, 2005:29).

Menurut H.M Jogyanto (2000:8 ), adalah: “Harga saham yang terjadi dipasar bursa pada saat tertentu yang ditentukan oleh pelaku pasar dan ditentukan oleh permintaan dan penawaran saham yang bersangkutan dipasar modal”. Menurut Agus Sartono ( 2001:9 ), “Harga saham terbentuk dipasar modal dan ditentukan oleh beberapa factor seperti laba per lembar saham atau earning per share, rasio laba terhadap harga per lembar saham atau price earning ratio, tingkat bunga bebas resiko yang diukur dari tingkat bunga deposito pemerintah dan tingkat kepastian operasi perusahaan”.

## 2.2. Analisis Saham

Analisis saham yang dilakukan para investor pada umumnya menggunakan dua pendekatan dasar yaitu: Analisis Teknikal, Analisis Fundamental

Analisis teknikal merupakan upaya untuk memperkirakan harga saham dengan mengamati perubahan harga saham tersebut di waktu yang lalu (husnan, 2001:349). Analisis teknikal adalah pendekatan investasi dengan cara mempelajari data historis dari harga saham serta menghubungkannya dengan trading volume yang terjadi dan kondisi ekonomi pada saat itu. Analisis ini hanya mempertimbangkan pergerakan harga saja tanpa memperhatikan kinerja perusahaan yang mengeluarkan saham.

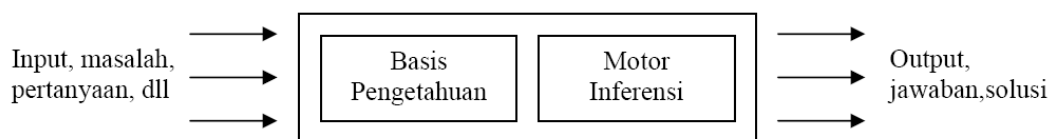
Pergerakan harga tersebut dihubungkan dengan kejadian-kejadian pada saat itu seperti adanya pengaruh ekonomi, pengaruh politik, pengaruh statement perdagangan, pengaruh psikologis maupun pengaruh isu-isu lainnya. (Sutrisno,2005:330).

Analisis fundamental adalah faktor yang sangat berkaitan dengan kondisi perusahaan yaitu kondisi manajemen organisasi sumber daya manusia dan kondisi keuangan perusahaan yang tercermin dalam kinerja keuangan perusahaan. Analisis fundamental mencoba memperkirakan harga saham dimasa yang akan datang dengan mengestimasi nilai faktor-faktor fundamental yang mempengaruhi harga saham di masa yang akan datang dan menetapkan hubungan variable-variabel tersebut sehingga diperoleh taksiran harga saham (Husnan, 2001:315). Analisis fundamental merupakan analisis yang berkaitan dengan kondisi internal perusahaan (Jogiyanto, 1998:315). Sutrisno (2005:331), juga mengemukakan “analisis fundamental merupakan pendekatan analisis harga saham yang menitikberatkan pada kinerja perusahaan yang mengeluarkan saham dan analisis ekonomi yang akan mempengaruhi masa depan perusahaan.

## 2.3. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bidang dalam ilmu computer yang bertujuan meniru dan mengembangkan kemampuan pola pikir manusia untuk membantu memecahkan suatu masalah. 1) Menurut Andi (2003), kecerdasan buatan adalah suatu studi kasus di mana tujuannya adalah membuat komputer berpikir dan bertindak seperti manusia. 2) Menurut Sri kusumadewi (2003), kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu computer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. 3) Menurut Andri Kristanto (2004), kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan computer yang khusus ditujukan dalam perancangan otomasi tingkah laku cerdas dalam system kecerdasan komputer.

Ada dua bagian utama yang dibutuhkan untuk aplikasi kecerdasan buatan adalah : (1) Basis pengetahuan (knowledge base): berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya. (2) Motor inferensi (inference engine): kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan.



**Gambar 1. Penerapan Kecerdasan Buatan**

## 2.4. LVQ (*Learning Vector Quantization*)

LVQ adalah salah satu metode dari jaringan saraf tiruan yang diciptakan oleh Teuvo Kohonen. Jang, et al. (1997) juga menyatakan LVQ adalah metode klasifikasi data adaptif berdasarkan pada data pelatihan dengan informasi kelas yang diinginkan. Walaupun merupakan suatu metoda pelatihan supervised tetapi LVQ menggunakan teknik data clustering unsupervised untuk praproses set data dan penentuan cluster center-nya. Arsitektur jaringan LVQ hampir menyerupai suatu jaringan pelatihan kompetitif kecuali pada masing-masing unit outputnya yang dihubungkan dengan suatu kelas tertentu.

## 2.5. Algoritma Metode LVQ (*Learning Vector Quantization*)

Berikut ini algoritma pembelajaran metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) (Fausett,1994):

- a. Tetapkan: bobot( $W$ ), maksimum epoch ( $MaxEpoch$ ), error minimum yang diharapkan ( $Eps$ ), *Learning rate* ( $\alpha$ ).
- b. Masukan:
  1. Input:  $x(m,n)$ ;
  2. Target:  $T(1,n)$
- c. Tetapkan kondisi awal:
  1. Epoch = 0;
  2. Eps = 1;
- d. Tetapkan jika: epoch < MaxEpoch atau ( $e < eps$ )
  1. Epoch = Epoch + 1
  2. Kerjakan untuk  $i = 1$  sampai  $n$ 
    - a. Tentukan  $J$  sedemikian hingga  $\|x - w_j\|$  minimum (sebut sebagai  $C_i$ )
    - b. Perbaiki  $W_j$  dengan ketentuan:
      - Jika  $T = C_j$  maka:  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha (x - w_j(\text{lama}))$
      - Jika  $T \neq C_j$  maka:  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha (x - w_j(\text{lama}))$
  3. Kurangi nilai  $\alpha$

Keterangan Notasi:

- $x$  : *Vector training* ( $x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$ )  
 $T$  : Kategori yang benar untuk vector training  
 $w$  : Vektor bobot unit output ke- $j$  ( $x_{1j}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{nj}$ )  
 $C_j$  : Kategori yang diwakilkan oleh output ke- $j$   
 $\|x - w_j\|$  : Jarak Euclidean antara vector input dan vector bobot untuk unit output ke- $j$

Secara garis besar, LVQ akan mencari unit keluaran yang paling mirip dengan vektor masukan. Jika vektor pelatihan adalah bagian dari kelas yang sama, maka vektor bobot digeser mendekati vektor masukan tersebut. Sebaliknya jika vector pelatihan bukan bagian dari kelas yang sama, maka vektor bobot digeser menjauhi vektor masukan tersebut.

### 3. METODE PENELITIAN

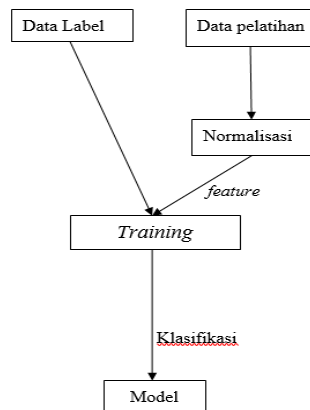
#### 3.1. Deskripsi Sistem

Penelitian ini menggunakan data runtun waktu (*time series*), yang mana perubahan data pada saat ini ataupun di masa mendatang merupakan akibat dari perubahan harga pada masa sebelumnya.

#### 3.2. Data Penelitian

Data penelitian menggunakan Data saham yang dianggap memiliki pergerakan harga saham yang bervariasi sehingga dapat merepresentasikan saran aksi yang tepat untuk para investor. Penulis mendapatkan harga saham yang dibutuhkan untuk penelitian dengan pendekatan teknikal dan fundamental dari *historical price* saham salah satu *emiten* pada yahoo finance (finance.yahoo.com, 2016). Dan pada aplikasi saham yang dibuat oleh perusahaan sekuritas PT Indo Premier Securities (indopremier.com, 2016).

#### 3.3. Cara Kerja Sistem

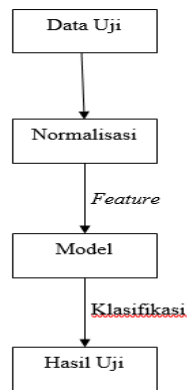


**Gambar 2. Proses pelatihan**

Pada proses pelatihan, input dimasukan terlebih dahulu, input ini berupa berupa data pelatihan, kemudian akan dinormalisasi untuk memperkecil value data agar pengklasifikasian dapat dilakukan dengan lebih baik. Hal ini juga berlaku untuk data uji. Pada proses normalisasi, data dikonversikan atau diskalakan hingga menjadi data yang memilki range antara 0 dan 1. Hal ini dilakukan mengingat Data Label yang digunakan juga direpresentasikan dengan range antara 1 sampai 3 (1 untuk *Buy*, 2 untuk *Sell* dan 3 untuk *Hold*). Setelah data dinormalisasi, data tersebut akan menjadi sebuah *feature* yang akan digunakan dalam proses pengklasifikasian. Begitu *feature* didapat, selanjutnya memasukkan input berupa data label. Begitu data yang diperlukan (*feature* dan data label) telah lengkap, maka proses pelatihan dapat kita lakukan.

$$\text{Nilai} = \frac{(\text{nilai aktual} - \text{nilai minimum})}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}} \text{ atau } f(x) = \begin{cases} 0, & x < x \text{ rata - rata} \\ 1, & x \geq x \text{ rata - rata} \end{cases}$$

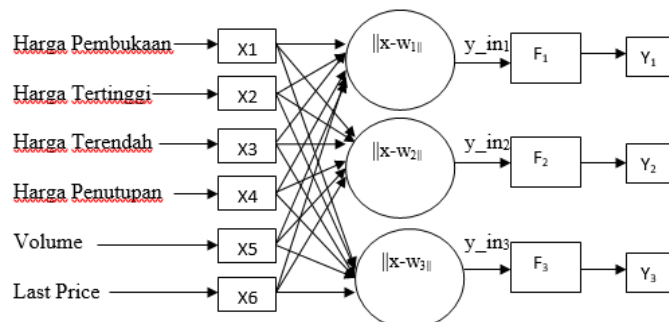
Normalisasi ini dilakukan dengan cara memadukan nilai minimum dan maksimum dalam data.



**Gambar 3. Proses Pengujian**

Pada proses pengujian, terlebih dahulu memasukan data uji, kemudian data tersebut akan diskalakan atau dinormalisasi sehingga menghasilkan *feature*. Proses skala dan normalisasi yang terjadi sama seperti proses normalisasi pada saat Proses pelatihan. *Feature* tersebut akan dicocokkan ke dalam model yang telah didapat dari hasil pelatihan sebelumnya, LVQ akan mengolah dan menentukan kelas mana yang tepat untuk data tersebut sehingga *feature* tersebut akan memiliki sebuah kelas pada hasil akhir.

Gambar 4. merupakan gambar setelah ditentukannya proses pengujian, maka arsitektur dari LVQ dapat dirancang dalam suatu arsitektur pemodelan



**Gambar 4. Arsitektur jaringan LVQ**

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian sistem akan dilakukan pencocokan hasil yang didapatkan dari pengujian program yang dibuat dengan menggunakan metode (LVQ) Learning Vector Quatization dengan hasil sebenarnya dari “historical Price” yang didapat dari yahoo finance serta dibandingkan juga dengan “suggest action” yang didapat dari hasil analisis salah satu perusahaan sekuritas di indonesia. Data yang dipakai dalam proses pengujian sistem ini sejumlah 80 data untuk data pelatihan dan 50 data untuk data pengujian.

**Tabel 1. Tabel jumlah data**

|             | Pelatihan | Pengujian |
|-------------|-----------|-----------|
| <i>Buy</i>  | 36        | 28        |
| <i>Sell</i> | 36        | 16        |
| <i>Hold</i> | 8         | 6         |
| Total       | 80        | 50        |

Tabel 1 merupakan tabel dari data yang didapatkan dari *historical* saham dari salah satu bank di Indonesia dan salah satu sekuritas resmi yang ada di Indonesia.

**Tabel 2. Hasil pengujian**

| Data Uji |       |       |       |          |            |        | Saran aksi saham         |            |            |            |   | Saran Aksi Sekuritas |
|----------|-------|-------|-------|----------|------------|--------|--------------------------|------------|------------|------------|---|----------------------|
|          |       |       |       |          |            |        | Epoch untuk eps = 0.0001 |            |            |            |   |                      |
|          |       |       |       |          |            |        | Eph: 58                  | Eph: 87    | Eph: 94    | Eph: 98    |   |                      |
| Open     | High  | Low   | Close | Volume   | Last price | action | alpha 0.05               | alpha 1.05 | alpha 2.05 | alpha 3.05 |   |                      |
| 13150    | 13275 | 13075 | 13150 | 3438200  | 13125      | 3      | 3                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 13250    | 13275 | 13075 | 13250 | 2942700  | 13125      | 3      | 3                        | 3          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 13000    | 13250 | 12825 | 12925 | 14100800 | 13125      | 2      | 2                        | 2          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 13275    | 13400 | 13150 | 13275 | 8537900  | 13125      | 3      | 3                        | 2          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 13200    | 13425 | 13050 | 13200 | 13229800 | 13125      | 3      | 3                        | 2          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 13275    | 13525 | 13025 | 13100 | 12315500 | 13125      | 2      | 3                        | 2          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 12925    | 13400 | 12900 | 13325 | 15136700 | 13125      | 1      | 2                        | 2          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 12550    | 13000 | 12500 | 12925 | 10123800 | 13125      | 1      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 1 |                      |
| 13075    | 13150 | 12600 | 12700 | 10068300 | 13125      | 2      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 13175    | 13450 | 12825 | 13175 | 10670900 | 13125      | 3      | 3                        | 2          | 2          | 1          | 1 |                      |
| 12625    | 13575 | 12625 | 13325 | 12588600 | 13125      | 1      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 12600    | 12850 | 12500 | 12575 | 10630300 | 13125      | 2      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 2 |                      |
| 12300    | 12950 | 12050 | 12800 | 13103200 | 13125      | 1      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 13075    | 13575 | 12075 | 12125 | 18167100 | 13075      | 2      | 2                        | 2          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 12800    | 12925 | 12475 | 12800 | 12123900 | 13075      | 3      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 12025    | 12725 | 11900 | 12600 | 13868800 | 13075      | 1      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 12275    | 12575 | 12025 | 12050 | 17531200 | 13075      | 2      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 11700    | 12100 | 11625 | 11200 | 9245400  | 13075      | 2      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 11775    | 11850 | 11200 | 11200 | 11891600 | 13075      | 2      | 2                        | 3          | 1          | 1          | 3 |                      |
| 11775    | 11850 | 11675 | 11725 | 6820700  | 13075      | 2      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 11700    | 11825 | 11625 | 11800 | 6839200  | 13075      | 1      | 2                        | 3          | 2          | 1          | 3 |                      |
| 11725    | 11750 | 10950 | 11625 | 10672400 | 13075      | 2      | 1                        | 1          | 1          | 1          | 3 |                      |

| Data Uji |       |       |       |          |            |        | Saran aksi saham         |            |            |            |                      |
|----------|-------|-------|-------|----------|------------|--------|--------------------------|------------|------------|------------|----------------------|
|          |       |       |       |          |            |        | Epoch untuk eps = 0.0001 |            |            |            | Saran Aksi Sekuritas |
|          |       |       |       |          |            |        | Eph: 58                  | Eph: 87    | Eph: 94    | Eph: 98    |                      |
| Open     | High  | Low   | Close | Volume   | Last price | action | alpha 0.05               | alpha 1.05 | alpha 2.05 | alpha 3.05 |                      |
| 11600    | 11600 | 11600 | 11600 | 0        | 13075      | 3      | 2                        | 3          | 1          | 1          | 3                    |
| 11650    | 11750 | 11500 | 11600 | 13370600 | 13075      | 2      | 2                        | 3          | 1          | 1          | 3                    |
|          |       |       |       |          | persentase |        | 72%                      | 56%        | 60%        | 56%        | 40%                  |

Tabel 2 merupakan sebagian hasil dari pengujian yang dilakukan setelah proses pelatihan yang menggunakan metode LVQ (Learning Vector Quantization). Sehingga dari percobaan hasil pengujian diatas didapatkan bahwa aplikasi saran aksi saham memiliki tingkat keakuratan data terhadap data faktual sebesar 72 persen.

## 5. KESIMPULAN

Dari perancangan dan pembuatan program Saran Aksi Saham ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan. Dengan adanya aplikasi Saran Aksi Saham ini, yang pada mulanya para trader saham mingguan hanya menggunakan pendekatan teknikal saja tanpa menghiraukan pendekatan fundamental dan sebagian besar hanya melakukan spekulasi semata. Sekarang dengan adanya aplikasi ini bisa menjadi sangat membantu para trader saham mingguan dalam menentukan aksi saat mengambil keputusan dikarenakan aplikasi ini menggunakan dua pendekatan yaitu pendekatan teknikal dan pendekatan fundamental secara bersamaan.

Setelah dianalisa dengan menggunakan 80 data pembelajaran dan 50 data pengujian, didapatkan salah satu hasil pengujian yang dilakukan memiliki 14 data yang tidak sesuai dengan aksi faktual. Sehingga tingkat keberhasilan menggunakan metode LVQ (*learning Vector Quantization*) sebesar 72%. Ini lebih tinggi dibandingkan saran aksi saham yang dikeluarkan oleh salah satu perusahaan sekuritas yang ada di Indonesia yang mana saran aksi sahamnya memiliki keakuratan 40%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sartono, 2001. *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPEF Yogyakarta.
- Andi Kristanto, 2003, *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*, Penerbit : Gava Media, Jakarta.
- Andri, Kristanto, 2004, *Jaringan Syaraf Tiruan ( Konsep Dasar, Algoritma, dan Aplikasinya )*, Gava Media, Yogyakarta.
- Dahlan Siamat, 1995, *Manajemen Lembaga Keuangan*, Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Fausett, Laurene. 1994. *Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms, and Applications*. London: Prentice Hall, Inc.



- Jang, J.S.R. et al. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. London: Prentice Hall.
- Jogiyanto HM. 2000. *Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktis aplikasi bisnis*. Andi. Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suad Husnan. 2005. *Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*, UPP AMP YKPN, Yogyakarta.
- Sutrisno, 2005. *Manajemen Keuangan, Teori, Konsep, dan Aplikasi*, Ekonisia, Yogyakarta.