

PERTEMUAN 4

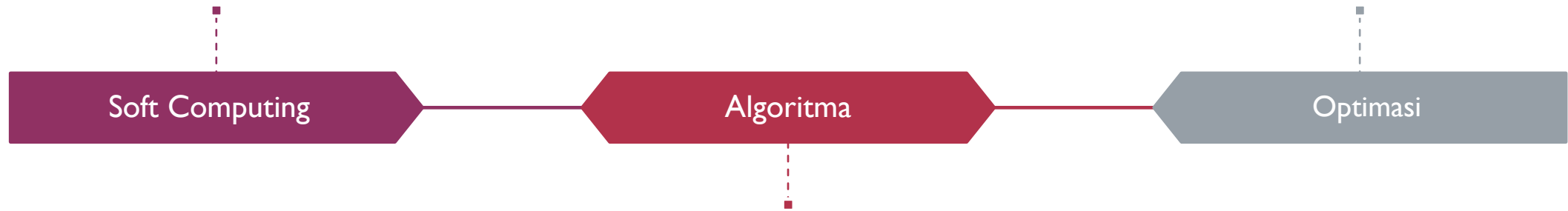


# SOFT COMPUTING AND ALGORITHM

SISTEM INFORMASI  
INTELLIGENCE

MUSTAKIM, S.T., M.KOM

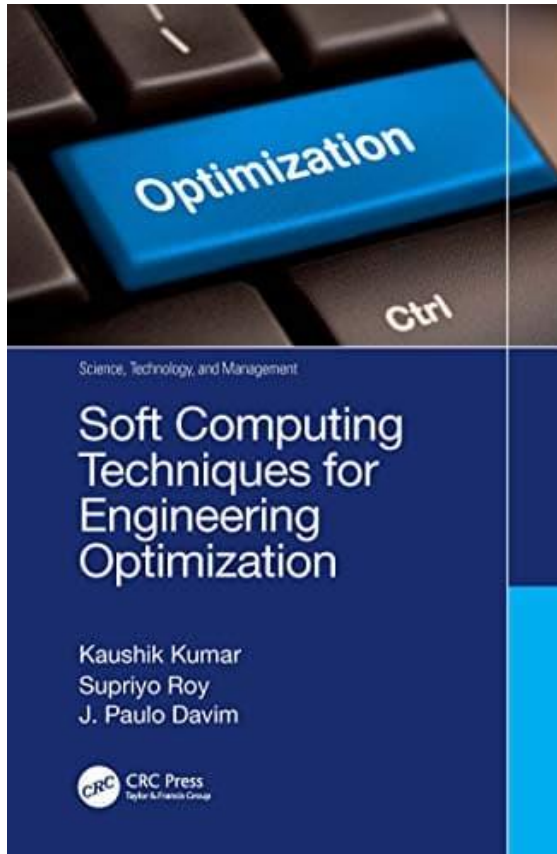
# OUTLINE



# OUTLINE I

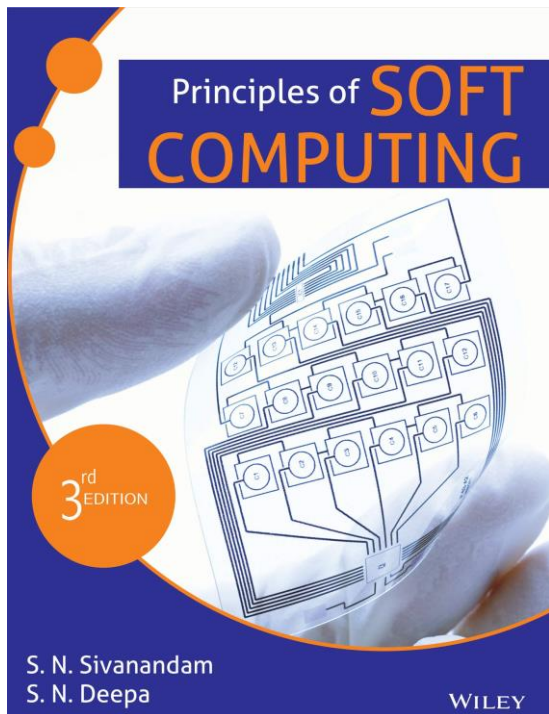
## **SOFT COMPUTING**

# SOFT COMPUTING



Soft Computing adalah **kumpulan teknik perhitungan** dalam ilmu komputer, **inteligensia semu**, **machine learning** dan beberapa disiplin ilmu teknik lainnya, yang berusaha untuk mempelajari, memodelkan, dan menganalisa fenomena yang sangat rumit.

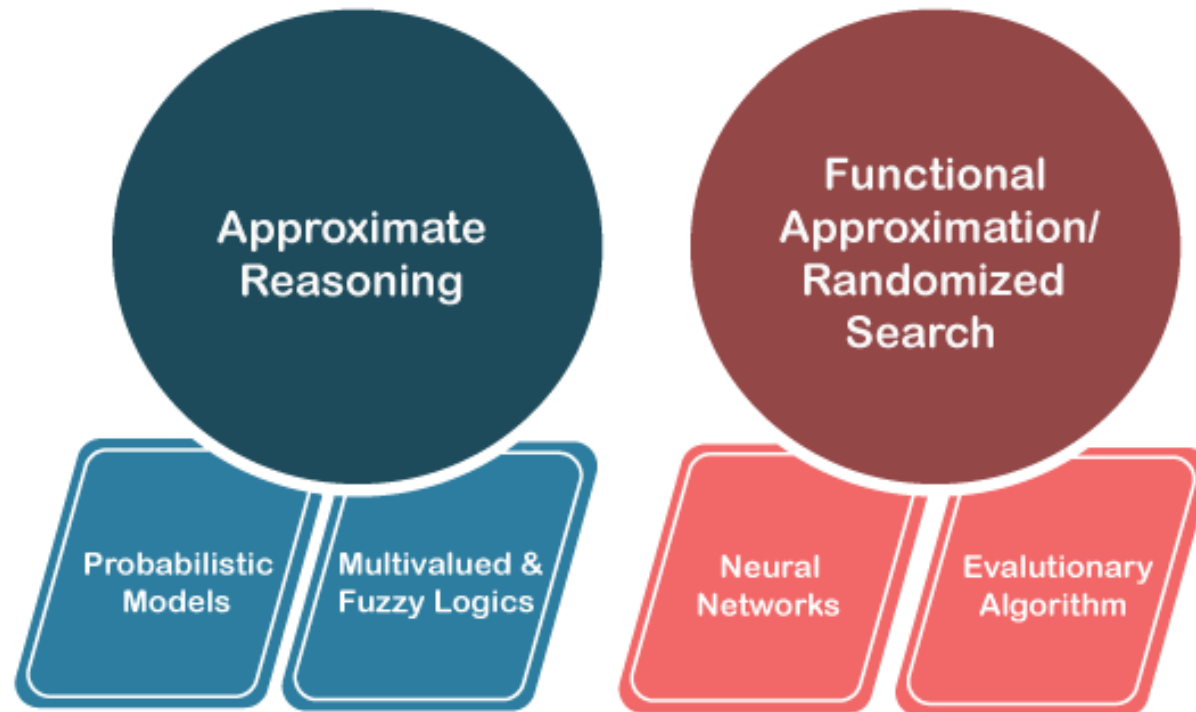
# SOFT COMPUTING (I)



- Soft computing berusaha untuk mengintegrasikan beberapa paradigma model perhitungan meliputi Artificial Neural Network (ANN), Fuzzy Logic dan Genetic Algorithms (GA).
- Soft Computing adalah segolongan metoda yang mampu mengolah data dengan baik walaupun didalamnya terdapat ketidakpastian, ketidakakuratan maupun kebenaran parsial (Prof. Lotfi A Zadeh, 1992).

# BAGIAN SOFT COMPUTING

- Dua Bagian Soft Computing



# BAGIAN SOFT COMPUTING

- Bagian dari Soft Computing:
  1. Fuzzy Logic
  2. Neural Networks (NN)
  3. Probabilistic Reasoning
  4. Genetic Algorithm (GA)

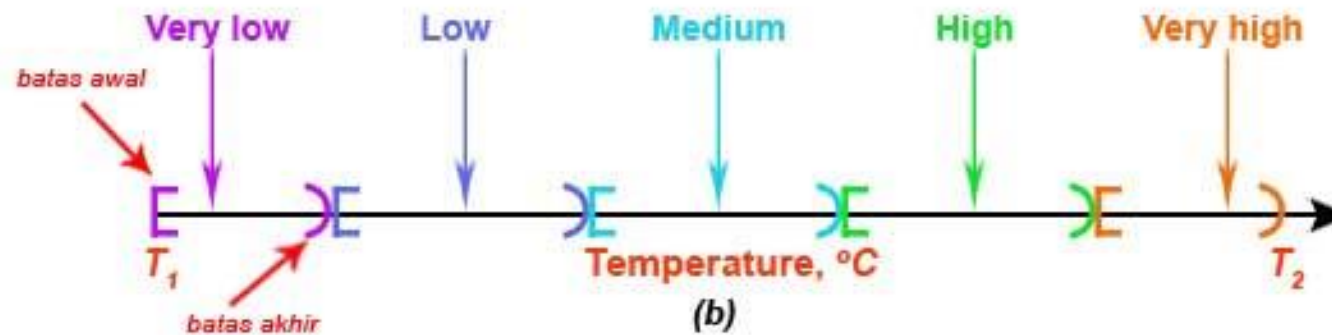
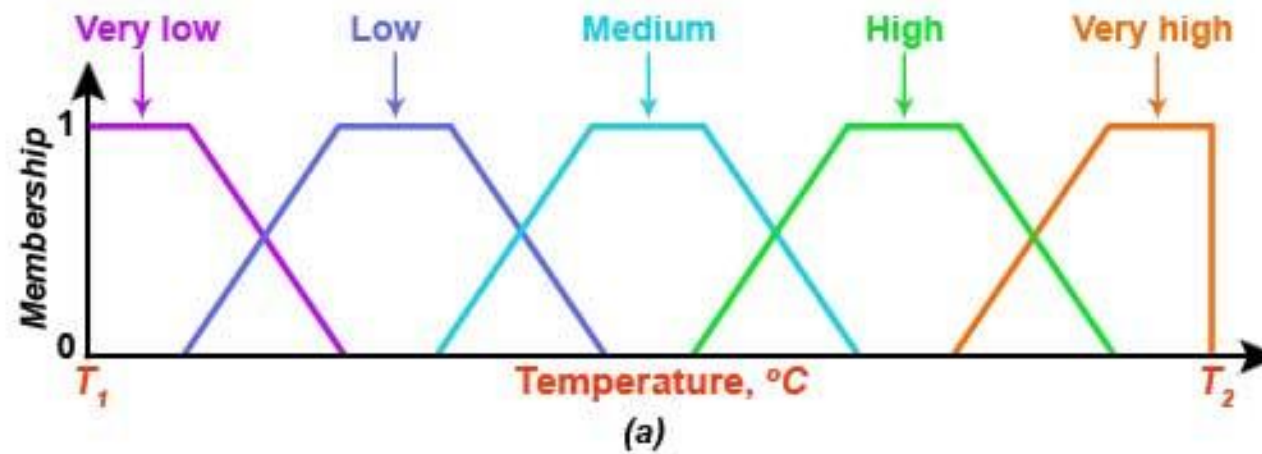
# BAGIAN SOFT COMPUTING: FUZZY LOGIC



- Fuzzy Logic merupakan suatu representasi dari pengetahuan yang direkonstruksi dengan if-then rules.
- Sederhananya, Fuzzy Logic adalah suatu metode untuk mengontrol sesuatu.
- Misalnya rekonstruksi if-then, "Jika cuaca panas, Maka turunkan suhu AC".



# BAGIAN SOFT COMPUTING: FUZZY LOGIC



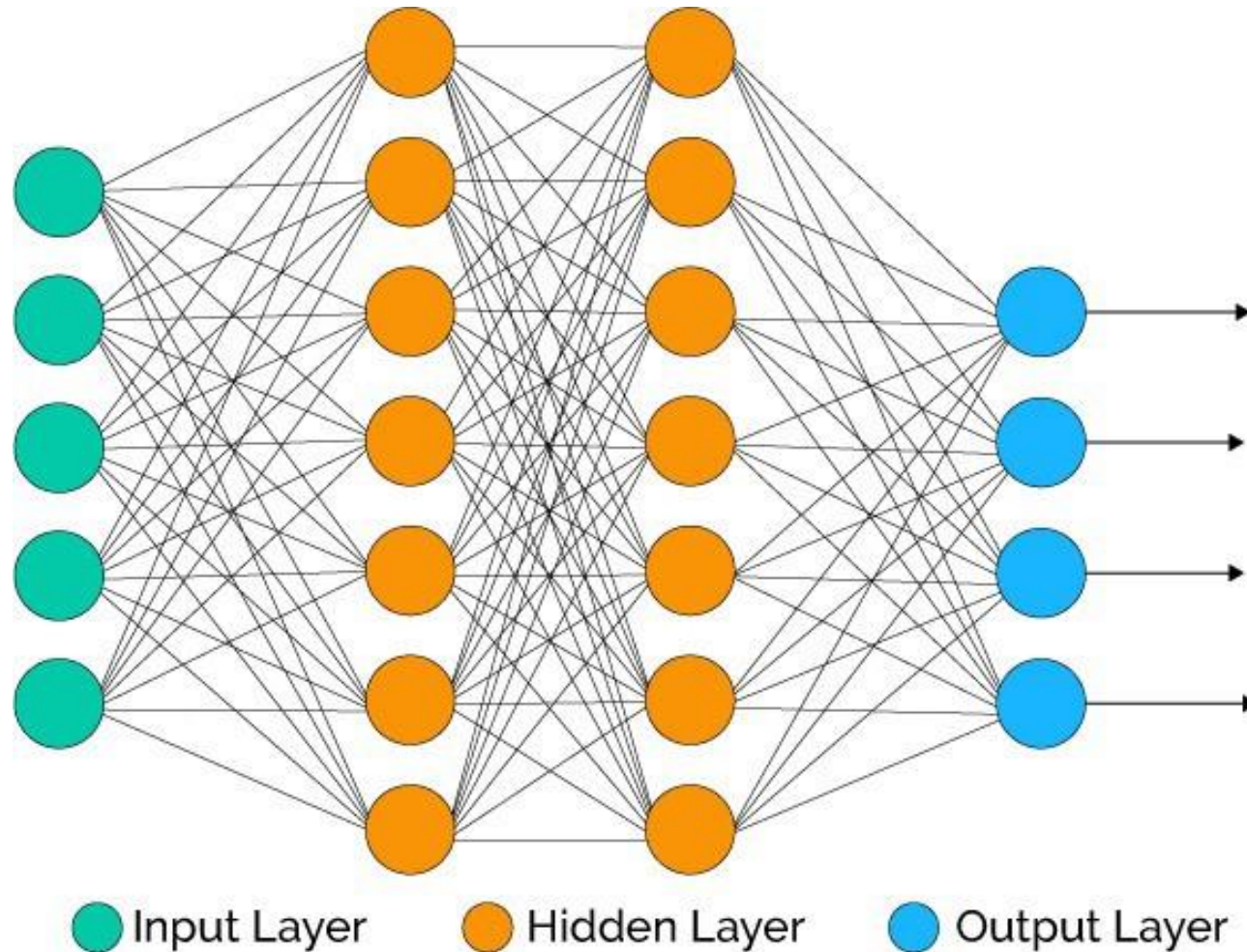
Rentang suhu yang dinyatakan dalam : (a) Himpunan Fuzzy (b) Himpunan Klasik

# BAGIAN SOFT COMPUTING: NEURAL NETWORK



- Kompleksnya pikiran manusia juga merupakan masa depan dari komputer yang menggunakan Soft Computing.
- Neural Networks adalah tiruan dari jaringan saraf-saraf manusia yang terhubung dan membentuk sistem.
- Jadi metode ini ditujukan untuk meniru saraf manusia yang kompleks dan dapat menyimpan memori.

# BAGIAN SOFT COMPUTING: NEURAL NETWORK

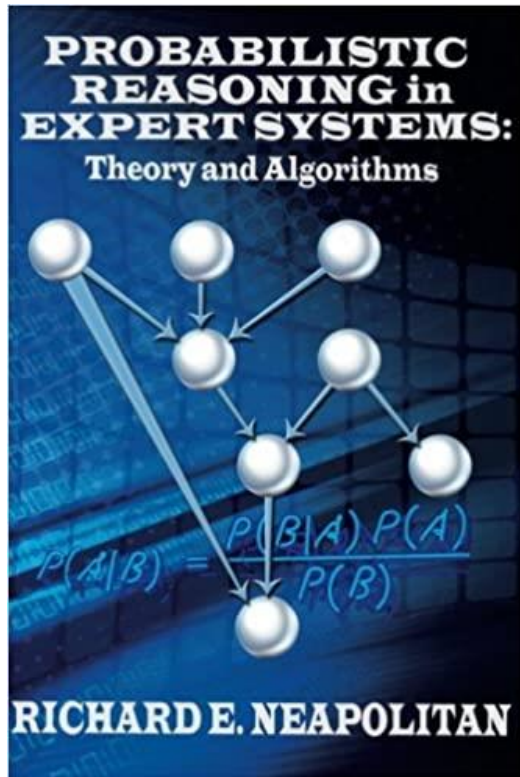


# BAGIAN SOFT COMPUTING: NEURAL NETWORK



- Beberapa Bagian/ Pengembangan dari Neural network:
  1. Artificial Neural Network (ANN)
  2. Neural Network Perceptron (Single Layer)
  3. Backpropagation Neural Network (BPNN)
  4. Self Organizing Map (SOM)
  5. Learning Vector Quatification (LVQ)
  6. Probabilistic Newral Network (PNN)
  7. Convolutional Neural Networks (CNN)
  8. dll

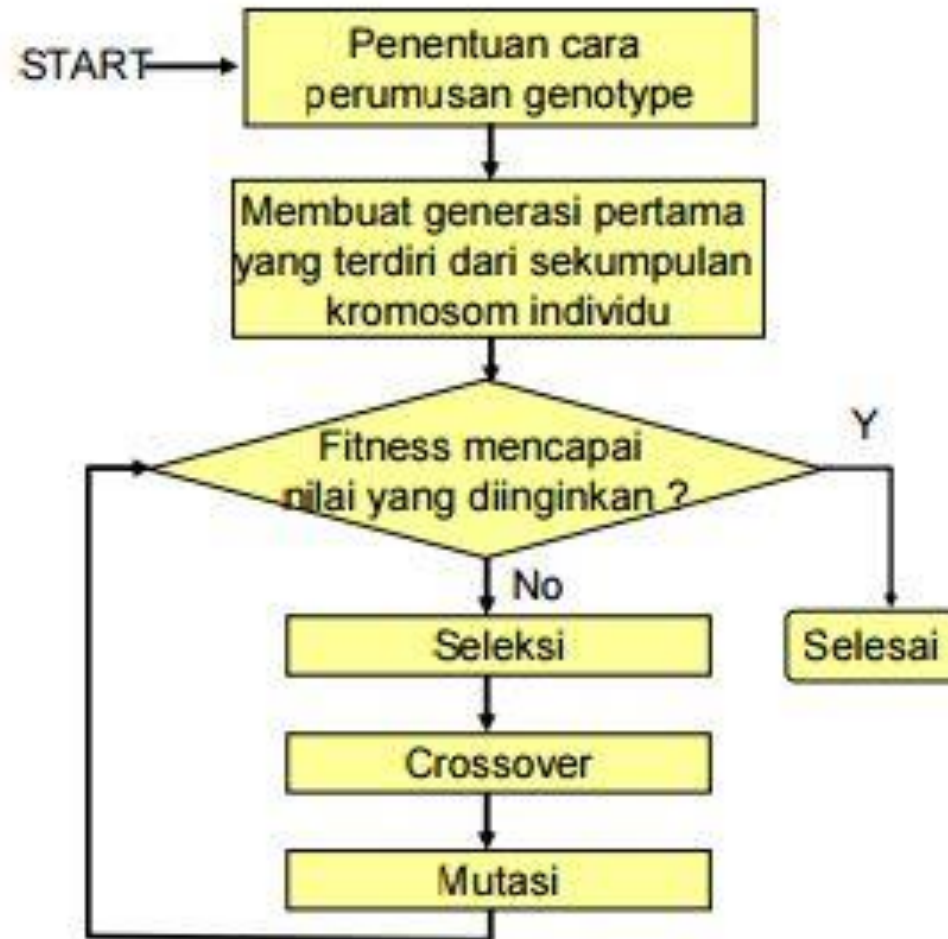
# BAGIAN SOFT COMPUTING: PROBABILISTIC REASONING



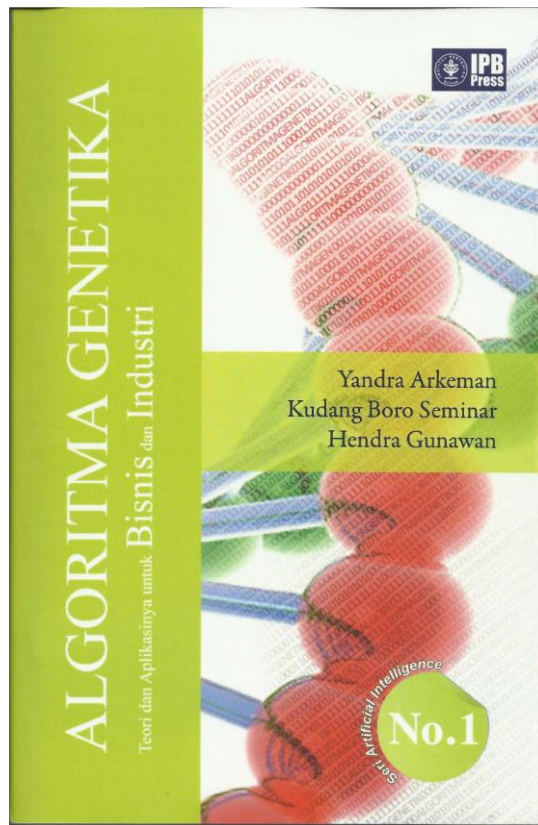
- Probabilistic Reasoning adalah metode Soft Computing juga untuk membuat komputer atau suatu device mengambil keputusan layaknya makhluk hidup.
- Jadi, dari semua data-data yang sudah dimiliki, metode ini memberikan pola-pola tertentu untuk mengambil keputusan.
- Model ini lebih dititik beratkan kepada konsep Pendukung Keputusan atau Decision Support System (DSS) dan Expert System (ES)



# BAGIAN SOFT COMPUTING: PROBABILISTIC REASONING

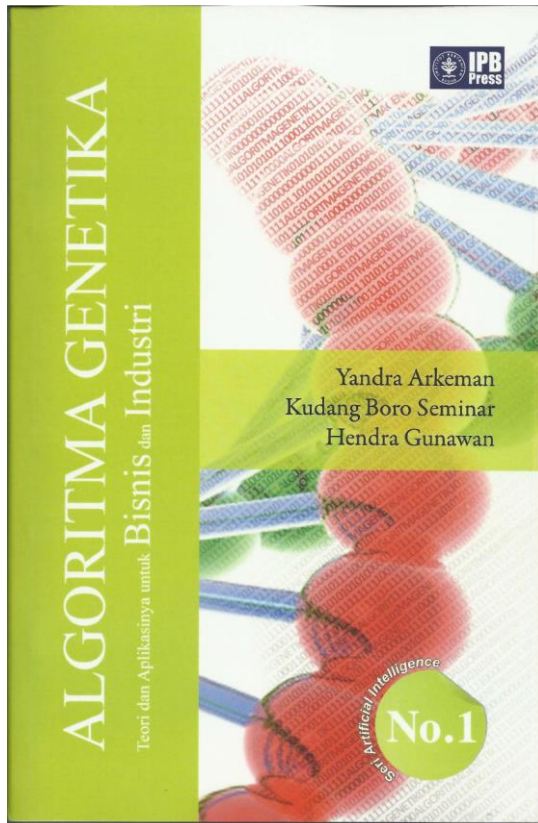


# BAGIAN SOFT COMPUTING: GENETIC ALGORITHM



- Algoritma yang dikembangkan dari proses pencarian solusi menggunakan pencarian acak, ini terlihat pada proses pembangkitan populasi awal yang menyatakan sekumpulan solusi yang dipilih secara acak
- Algoritma Genetika merupakan suatu metode optimasi untuk mencari solusi yang optimal dari suatu permasalahan.
- Algoritma Genetika banyak digunakan untuk mencari solusi masalah optimasi penjadwalan.
- Penjadwalan yang umumnya bersifat kompleks tidak mengijinkan sisi otak manusia untuk mencarikan solusi yang optimal dengan mudah.

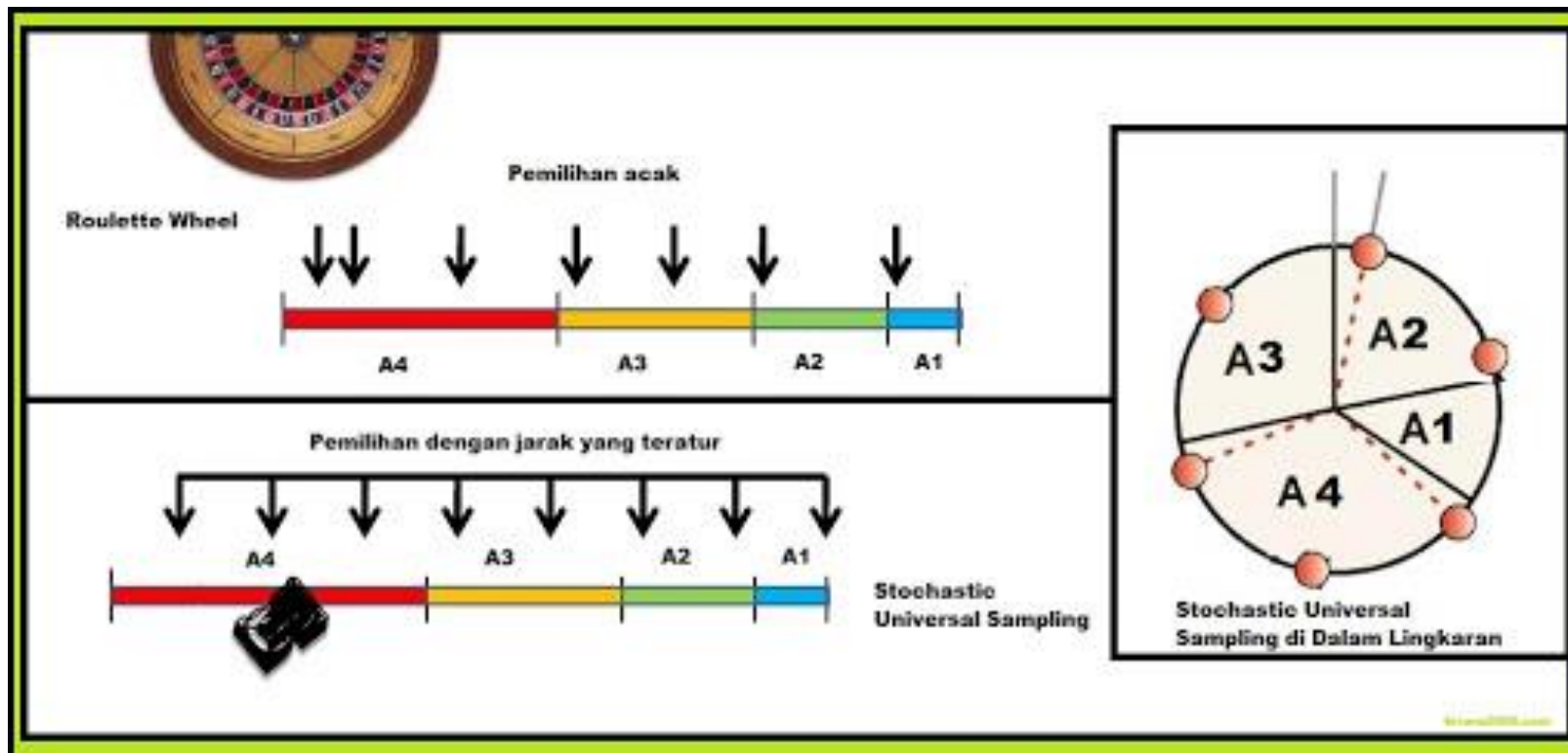
# BAGIAN SOFT COMPUTING: GENETIC ALGORITHM



- Algoritma Genetika mempunyai metodologi optimasi sederhana sebagai berikut:
  1. Menentukan populasi solusi sejumlah tertentu
  2. Menghitung nilai fitness function semua solusi yang ada di dalam populasi
  3. Memilih beberapa solusi dengan nilai fitness function yang paling tinggi
  4. Melakukan optimasi dengan cara mutasi dan crossover sebanyak yang diperlukan
  5. Menentukan solusi terbaik sebagai solusi terhadap permasalahan yang dioptimasi



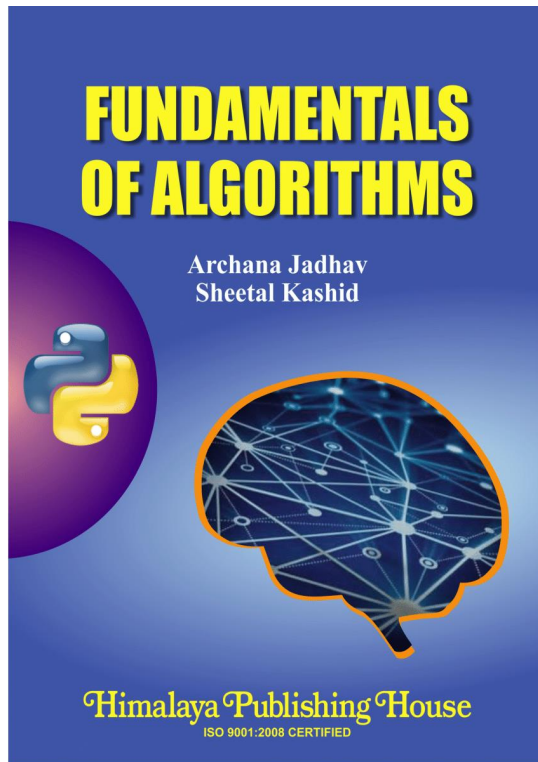
# BAGIAN SOFT COMPUTING: GENETIC ALGORITHM



## OUTLINE 2

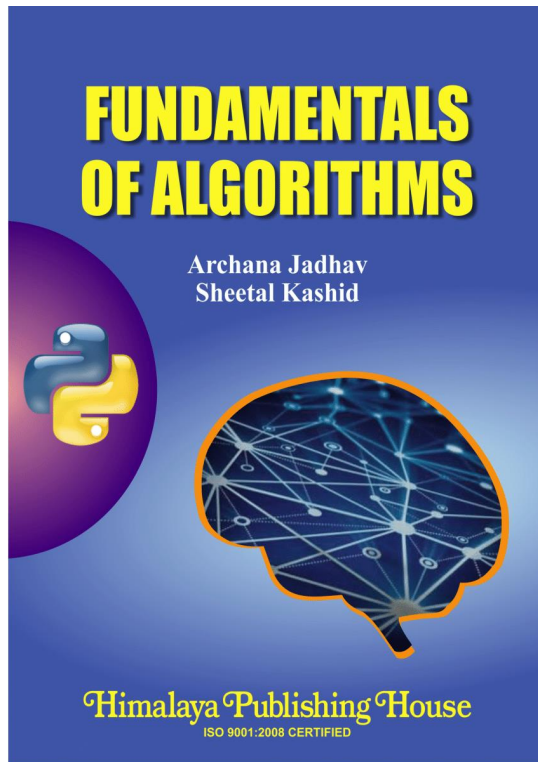
# PERANAN ALGORITMA

# ALGORITMA



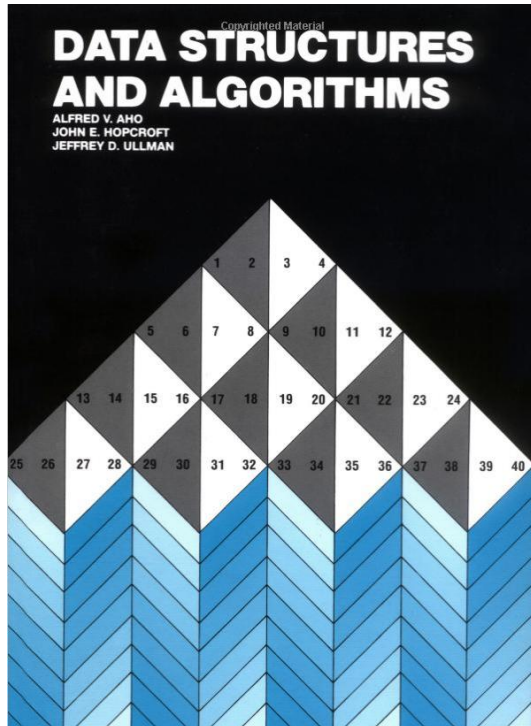
- Dalam matematika dan ilmu komputer, algoritma adalah urutan atau langkah-langkah untuk penghitungan atau untuk menyelesaikan suatu masalah yang ditulis secara berurutan.
- Bagian-bagian dari algoritma secara umum terdiri atas:
  1. Judul Algoritma
  2. Deklarasi
  3. Deskripsi

# PENYAJIAN ALGORITMA



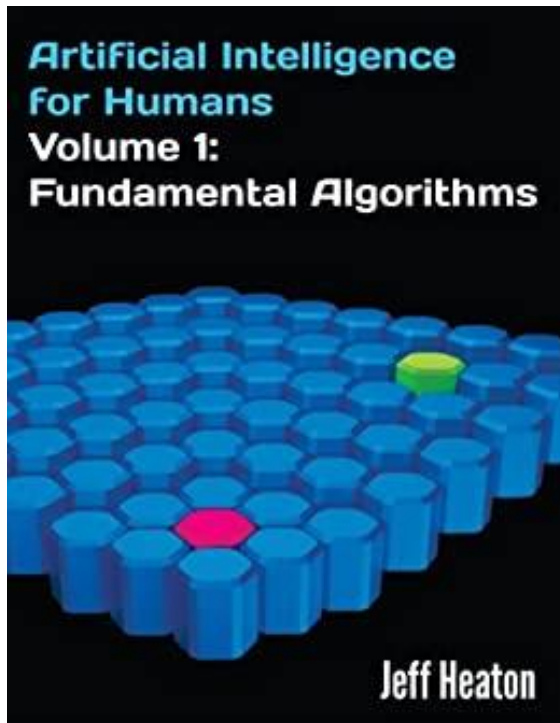
- Algoritma dapat disajikan dalam dua bentuk yaitu dalam bentuk tulisan/ bahasa dan dalam bentuk gambar.
- Penyajian algoritma dalam bentuk tulisan haruslah menggunakan bahasa yang dapat dimengerti manusia dalam menyajikan langkah-langkah algoritma.
- Penyajian algoritma dalam bentuk tulisan juga dapat dilakukan menggunakan pseudocode.

# CIRI-CIRI ALGORITMA



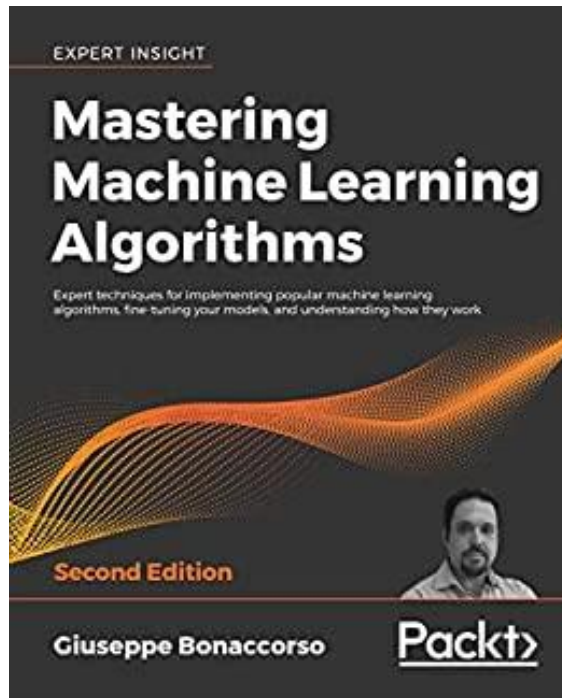
- Adapun ciri algoritma sebagai berikut:
  1. Ada Input
  2. Ada proses
  3. Ada Output
  4. Memiliki Instruksi-Instruksi yang jelas dan tidak Ambigu
  5. Harus mempunyai Stopping Role

# ALGORITMA DALAM SOFT COMPUTING



- Beberapa algoritma Soft Computing yang sering digunakan dan memiliki banyak turunan
  1. Logika Fuzzy dan Turunannya
  2. Fuzzy Inference System (FIS)
  3. Jaringan Syaraf Tiruan atau Neural Network dan Turunannya
  4. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)
  5. Algoritma Genetika
  6. Teorema Bayes

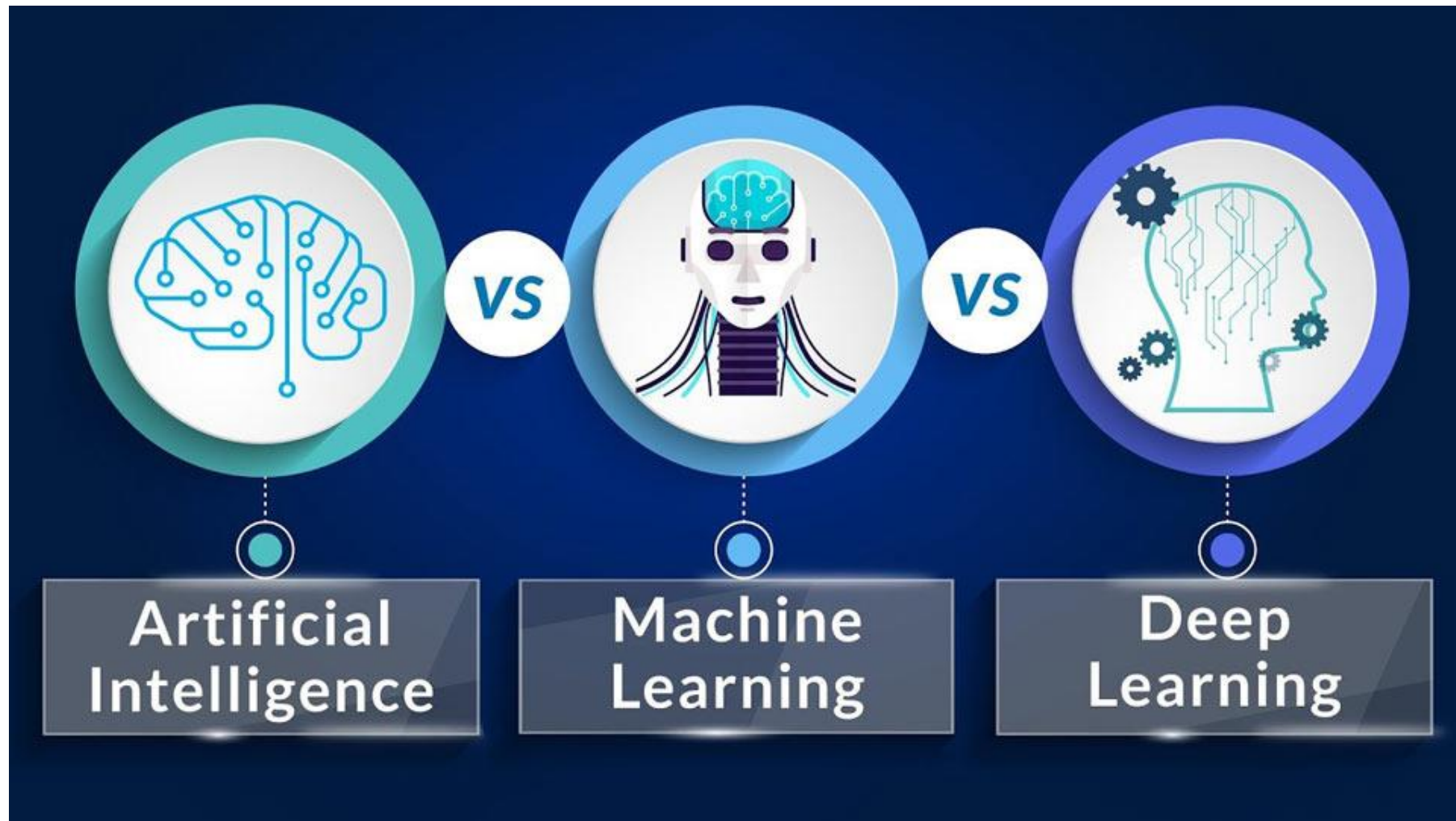
# ALGORITMA DALAM MACHINE LEARNING



- Beberapa algoritma Machine Learning yang sering digunakan dan memiliki banyak turunan
  1. Decision Tree
  2. K-Means dan K-Medoid
  3. Support Vector Machine (SVM)
  4. Apriori, FP-Growth dan Eclat
  5. Expectation Maximisation Algorithm
  6. K-Nearest Neighbors (K-NN)
  7. Naive Bayes Classifier
  8. Classification and Regression Trees

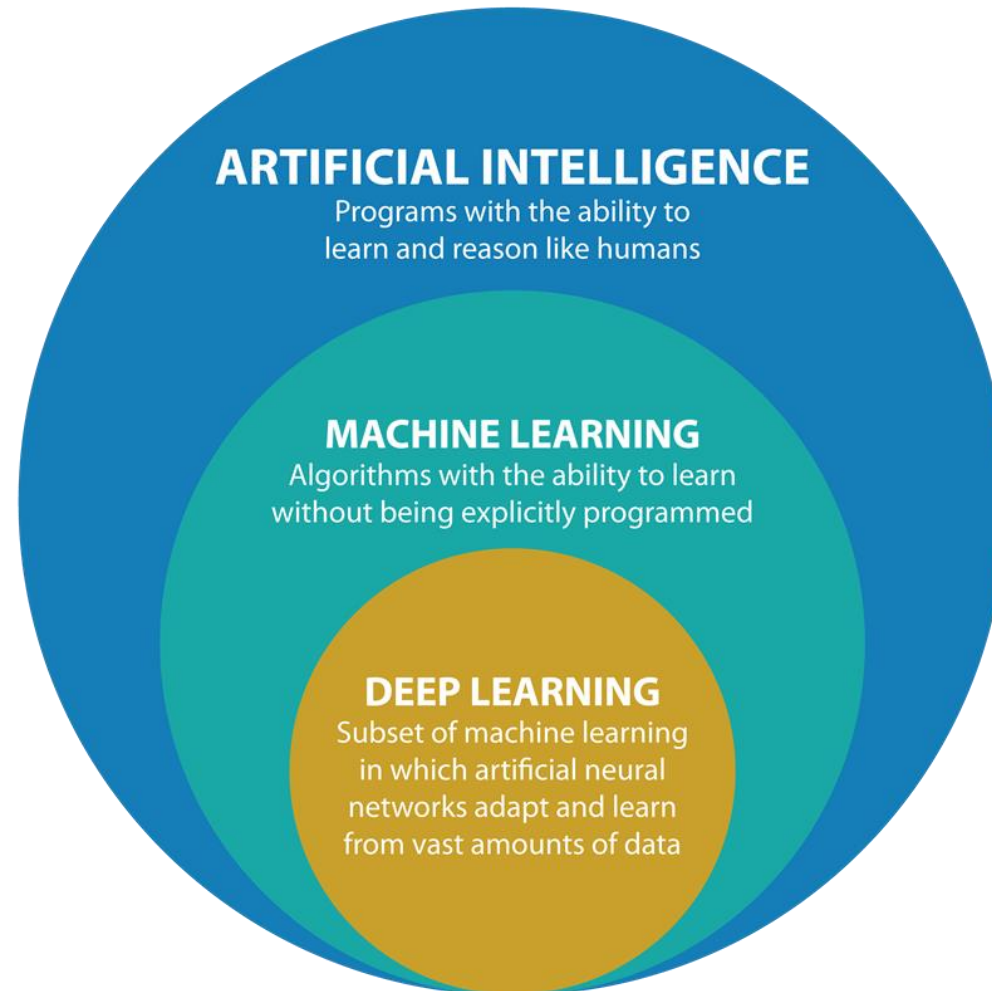


# IRISAN ALGORITMA AI, ML DAN DL

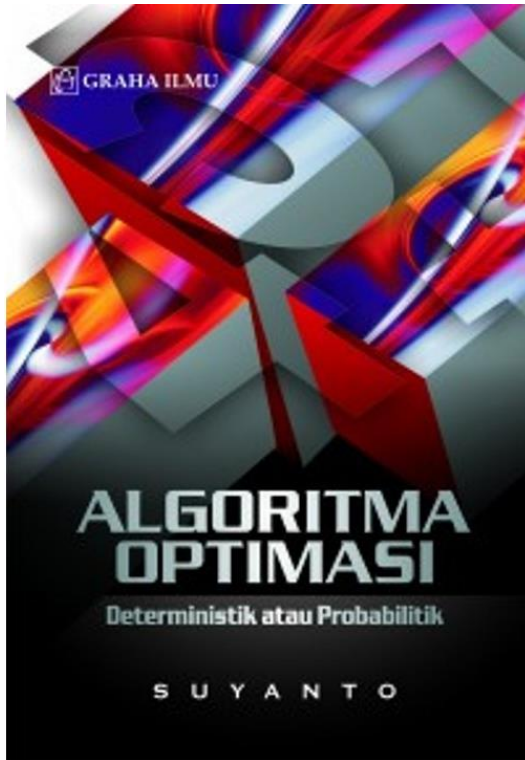




# IRISAN ALGORITMA AI, ML DAN DL

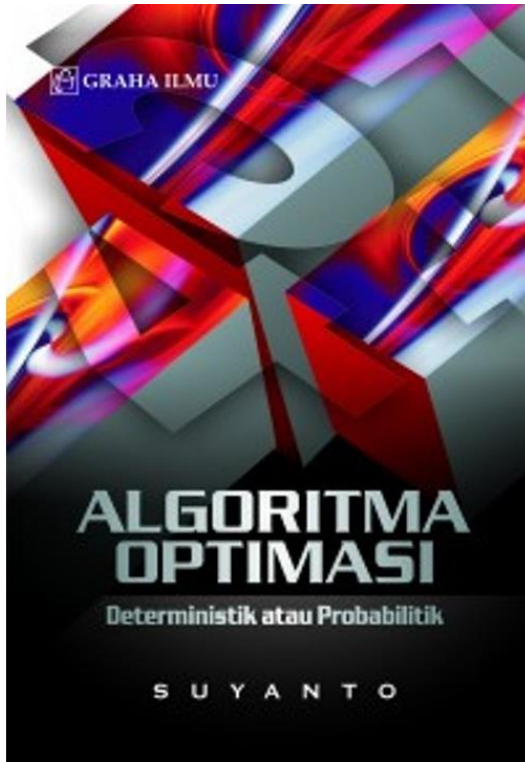


# ALGORITMA OPTIMASI



- Di dalam Ilmu Komputer, pertanyaan yang sering ditanyakan bukanlah bukanlah bagaimana cara menyelesaikan suatu persoalan, melainkan bagaimana menyelesaikan persoalan dengan baik (efisien).
- Sebagai contoh adalah menyelesaikan persoalan pengurutan/sorting. Ada berbagai macam algoritma yang digunakan untuk proses pengurutan, namun yang menjadi persoalan bukanlah bagaimana menemukan cara untuk mengurutkan, tetapi mencari cara yang efisien dalam mengurutkan suatu deret (sequence).

# ALGORITMA OPTIMASI



- **Algoritma Optimasi** (Optimization Algorithms) merupakan algoritma untuk menemukan nilai  $x$  sedemikian sehingga menghasilkan  $f(x)$  yang bernilai sekecil atau sebesar mungkin untuk suatu fungsi  $f$  yang diberikan, yang mungkin disertai dengan beberapa batasan pada  $x$ . Dimana  $x$  bisa berupa skalar atau vektor dari nilai-nilai kontinu maupun diskrit. Algoritma ini adalah generalisasi algoritma pencarian (search algorithmn).

# KLASIFIKASI ALGORITMA OPTIMASI

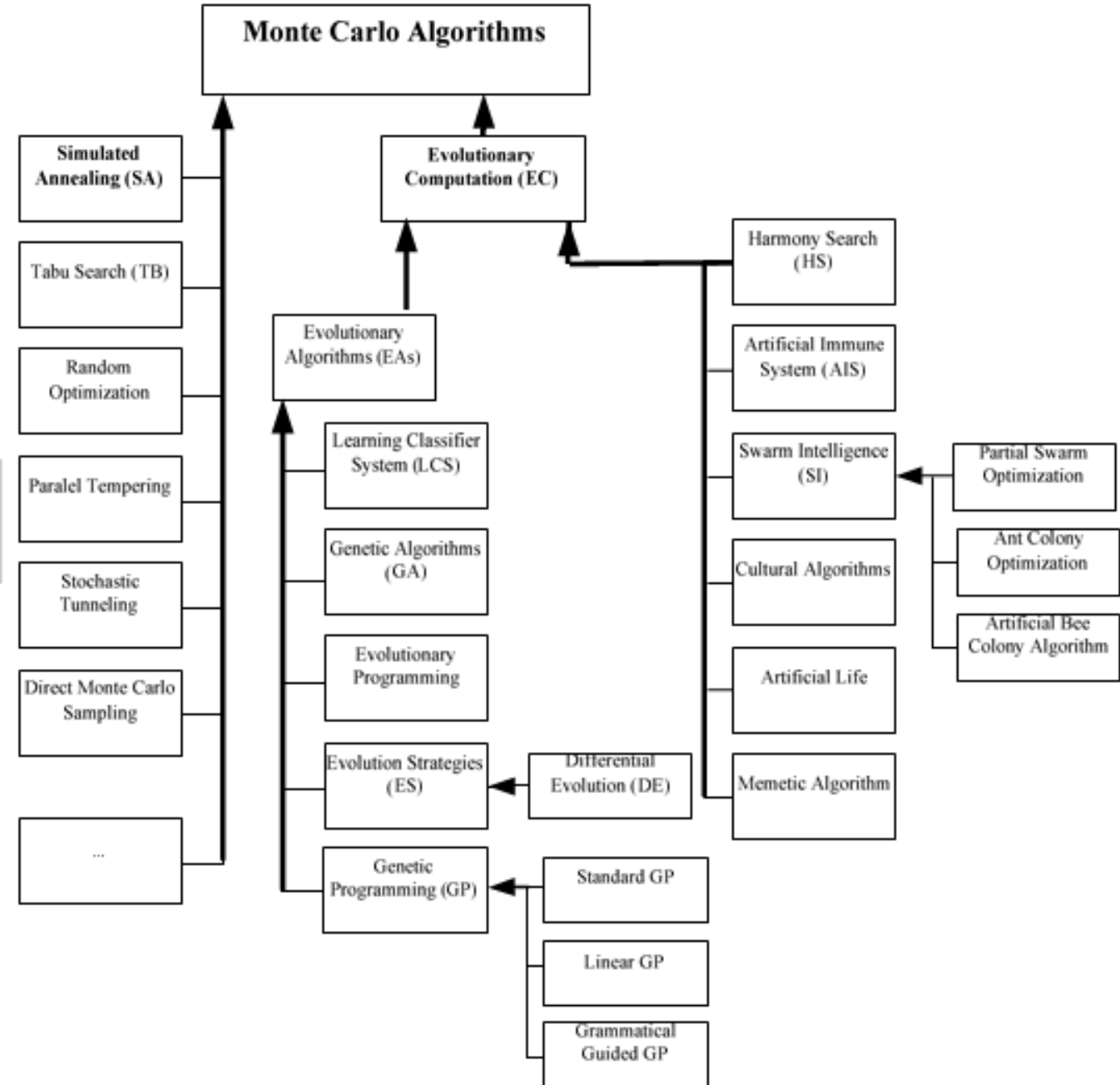
## Deterministic

State Space Search

Dynamic Programming

Branch and Bound

## Probabilistic



# KLASIFIKASI ALGORITMA OPTIMASI



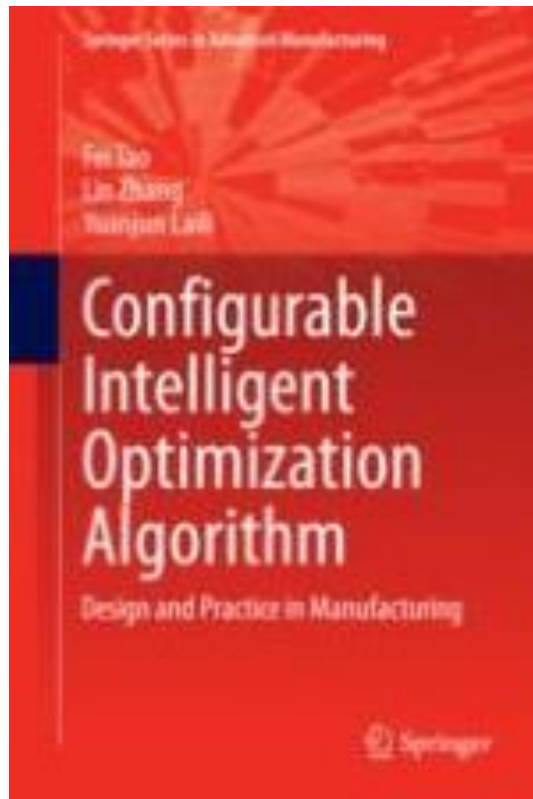
- Klasifikasi Algoritma Optimasi dapat dibedakan menjadi:
  1. Berdasarkan Metode Operasinya
  2. Berdasarkan akurasi dan kecepatan
  3. Berdasarkan Analog dan Nama
- Kriteria kebaikan suatu algoritma ditentukan oleh 5 hal yaitu:
  1. Correctness (Kebenaran)
  2. Amount of work done (Jumlah Pekerjaan yang Diselesaikan)
  3. Amount of space used (Jumlah Ruang yang Digunakan)
  4. Simplicity/ clarity (Kesederhanaan)
  5. Optimality (Optimalitas)

# PERMASALAHAN ALGORITMA OPTIMASI



- Suatu algoritma dikatakan optimal pada worstcase-nya jika tidak ada algoritme lain yang sekelas yang melakukan lebih sedikit operasi dasar atau Algoritma optimal adalah yang terbaik, dimana dalam worstcase-nya melakukan perbandingan 2 entri dalam list yang paling sedikit.
- Cara memeriksa optimalitas algoritma adalah dengan menentukan batas bawah dari jumlah operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, jika sembarang algoritma yang melakukan operasi sejumlah batas bawah tersebut berarti optimal.

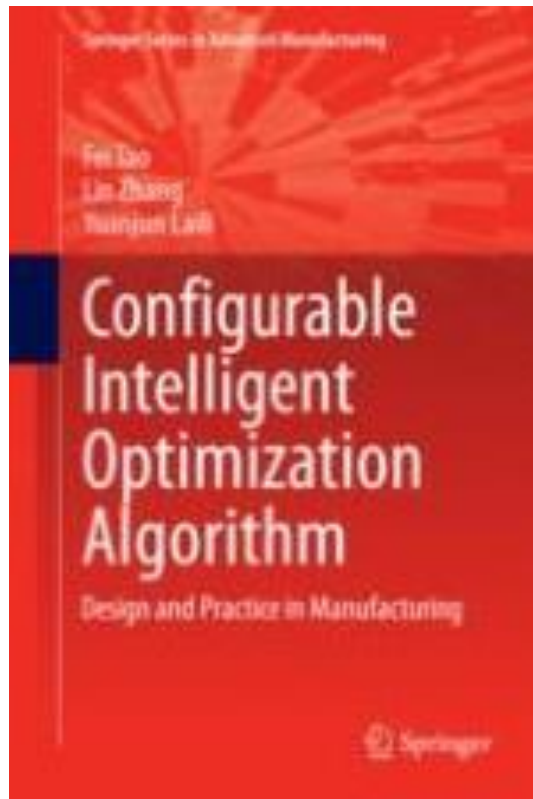
# EFISIENSI ALGORITMA OPTIMASI



- Efisiensi suatu algoritma ditentukan oleh 2 hal, yaitu :
  1. Kecepatan (Waktu), faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah banyak langkah, tipe data dan operator-operator.
  2. Space memori (Alokasi Memori). Space memori dipengaruhi oleh struktur data dinamis, procedure / function call dan rekursif.



# BEBERAPA ALGORITMA OPTIMASI YANG TERKENAL



1. Ant-Colony Optimization (ACO)
2. Particle Swarm Optimization (PSO)
3. Genetic Algorithm (GA)
4. Principle Component Analysis (PCA)
5. Singular Value Docomposition (SVD)





**TERIMA KASIH**