



BUKU AJAR KECERDASAN KOMPUTASIONAL

PENULIS

ROZZI KESUMA DINATA
MUHAMMAD FIKRY

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

BAB 1 - KECERDASAN KOMPUTASIONAL	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Kecerdasan Komputasional	3
BAB 2 - KECERDASAN BUATAN	8
2.1 Pengertian Kecerdasan Buatan	8
2.2 Sejarah Kecerdasan Buatan	10
2.3 Kecerdasan Buatan	11
2.3.1 Kecerdasan Buatan Konvensional	12
2.3.2 Kecerdasan Buatan Komputasional	13
BAB 3 - FUZZZY LOGIC	14
3.1 Pengertian Fuzzy Logic	14
3.2 Fungsi Fuzzy Logic	15
3.3 Contoh Kasus dan Penyelesaian	16
BAB 4 - JARINGAN SARAF TIRUAN	25
4.1 Pengertian Jaringan Saraf Tiruan	25
4.2 Karakteristik Jaringan Saraf Tiruan	27
4.2.1 Arsitektur Jaringan	27
4.2.2 Algoritma Jaringan	28
4.2.2.1 Algoritma Jaringan Pembelajaran	28
4.2.2.1.1 Algoritma Pembelajaran Hebb	29
4.2.2.1.2 Algoritma Pembelajaran Perceptron	30
4.2.2.1.3 Algoritma Pembelajaran Backpropagation	31
4.2.2.1.4 Algoritma Quickprop	34
4.2.3 Algoritma Pengenalan	34
4.3 Kegunaan Jaringan Saraf Tiruan	35

4.4	Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan	37
BAB 5 -	ALGORITMA GENETIKA	40
5.1	Pendahuluan	40
5.2	Algoritma Genetika	41
5.3	Hal yang Harus Dilakukan dalam Algoritma Genetika	43
5.4	Pengertian Individu	44
5.5	Aplikasi Algoritma Genetika	45

DAFTAR PUSTAKA

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan kemudahan yang diberikan sehingga buku yang berjudul “Kecerdasan Komputasional” ini terselesaikan.

Buku ini ditulis untuk menjelaskan tentang materi pembelajaran yang mudah dimengerti dan dipelajari bagi mengenai kecerdasan komputasional.

Isi dari buku ini tentu jauh dari sempurna dan belum lengkap, karena isinya masih berupa penjelasan-penjelasan yang disertai contoh kasus sederhana tentang Logika Fuzzy, Jaringan Saraf Tiruan dan Algoritma Genetika. Diharapkan pembaca terus mengembangkan keilmuan di bidang kecerdasan komputasional yang merupakan cabang ilmu dari kecerdasan yang lebih menarik dan sempurna.

Akhir kata semoga buku ini bisa membantu pembaca dalam mempelajari Kecerdasan Komputasional dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Lhokseumawe, November 2018

Penulis

Bab 1

KECERDASAN KOMPUTASIONAL

1.1 Pendahuluan

Manusia diciptakan dengan kecerdasan yang sangat luar biasa. Dimana kecerdasan tersebut berkembang dengan sangat pesat hingga seseorang menjadi dewasa, baik kecerdasan kognitif, kecerdasan emosional, maupun kecerdasan spiritualnya. Selama bertahun-tahun para ilmuwan komputer terus berusaha menciptakan serta

mengembangkan software maupun hardware yang dapat menirukan tingkah laku manusia.

Dalam perkembangan teknologi, suatu bentuk permasalahan menggunakan komputer berkembang dengan sangat pesat, dimana komputer tidak hanya dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan perhitungan dan pengolahan informasi. Komputer telah mampu menirukan banyak kemampuan manusia seperti menghitung, mengingat, menggambar, serta membandingkan sesuatu. Kemampuan-kemampuan komputer tersebut dibahas dalam suatu bidang ilmu komputer yang dikenal dengan *Atrificial Intelligence* (AI) atau Kecerdasan Buatan. Kecerdasan buatan mencakup penciptaan suatu perangkat lunak dan perangkat keras yang sepenuhnya dapat bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia. Atau dapat dikatakan sebagai cabang ilmu komputer yang mempelajari otomatisasi tingkah laku cerdas (*intelligent*).

Namun, apa itu kecerdasan ? Menurut bahasa kecerdasan adalah kemampuan untuk memahami, dapat belajar dari pengalaman. Dengan kata lain kecerdasan termasuk dalam kreativitas, keterampilan, kesadaran, emosi, dan intuisi.

Dapatkah komputer manjadi cerdas ? Sampai saat ini pertanyaan ini yang masih menjadi suatu perdebatan dari definisi kecerdasan. Pada pertengahan tahun 1900-an Alan Turing sangat tertarik dengan pertanyaan ini. Ia percaya bahwa mesin dapat

diciptakan untuk meniru proses berpikir manusia. Turing sangat percaya bahwa komputer dapat melakukan seluruh kegiatan otak manusia jika komputer tersebut dirancang dengan baik.

1.2 Kecerdasan Komputasional

Kecerdasan Komputasional (*Computational Intellegent*) adalah pendekatan yang muncul untuk komputasi secara paralel yang meniru kemampuan manusia seperti berpikir dan belajar dalam suatu lingkungan dengan ketidakpastian. Kecerdasan Komputasional adalah sebuah pendekatan baru untuk membangun sistem komputasi sistem cerdas yang bertujuan membantu menyelesaikan permasalahan manusia. Sistem cerdas ini diharapkan memiliki kemampuan seperti manusia dalam spesifikasi tertentu, dapat beradaptasi secara mandiri dan belajar agar lebih baik dalam kondisi lingkungan yang berubah, serta dapat menjelaskan bagaimana keputusan itu diambil.

Kecerdasan Komputasional memiliki paradigma komputasi. Pada ini akan dijabarkan tiga paradigma komputasi dari Kecerdasan Komputasional, yaitu : Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*), Jaringan Saraf Buatan (*Artificial Neural Network*), dan Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*).

Metode-metode di atas telah ada jauh sebelum kecerdasan komputasional dirumuskan. Oleh karena itu mempunyai kelebihan

tersendiri. Integrasi dari beberapa metode ini membentuk inti dari Kecerdasan Komputasional. Sinergi ini menjadikan Kecerdasan Komputasional menggabungkan pengetahuan manusia secara efektif, serta dapat belajar beradaptasi terhadap lingkungan yang berubah dan tidak diketahui sebelumnya untuk kemampuan yang lebih baik. Untuk kemampuan pembelajaran dan adaptasi kecerdasan komputasional memerlukan komputasi yang luas.

Kecerdasan Komputasional bukan merupakan metode tunggal karena dalam menghadapi masalah komputasi dunia nyata ini, sering kali sangat menguntungkan untuk mensinergikan beberapa teknik komputasi dari pada digunakan secara terpisah.

Keunggulan yang diperoleh dari kerjasama metode-metode itu lebih ditekankan daripada keunggulan individual salah satu daripadanya. Kekurangan satu metode akan ditutup dengan kelebihan metode yang lain. Keunggulan satu metode disumbangkan, sehingga segi-segi positif dari metode yang ada tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Berbeda dengan pendekatan konvensional *hard-computing*, *soft-computing* dapat bekerja dengan baik walaupun terdapat ketidakpastian, ketidakakuratan maupun kebenaran parsial pada data yang diolah dan merupakan *low cost solution*, *robust* (sangat unggul), praktis dan mudah direalisasikan. Hal inilah yang melatarbelakangi fenomena dimana kebanyakan metode

Kecerdasan Komputasional mengambil *human-mind* sebagai model. (Lotfi A. Zadeh)

Pada pengembangan Kecerdasan Komputasional, *human-mind* merupakan model yang menarik. Alasannya sebenarnya terletak pada struktur dan fungsi dari otak manusia. Otak manusia merupakan mesin molekuler, yang terdiri dari dua jenis sel, yaitu neuron dan glia. Dalam otak kita terdapat sekitar 1011 sel neuron, sedangkan sel glia sekitar 3 sampai 4 kali lipatnya. Sel neuron berfungsi sebagai pemroses informasi yang diterima oleh otak. Sel neuron terhubung antara satu dengan yang lain dengan benang-benang panjang. Berat otak manusia saat lahir sekitar 400 gram, sedangkan saat dewasa sekitar 1500 gram. Pertambahan berat ini disebabkan oleh bertambah panjangnya benang-benang tersebut, disamping pertambahan sel glia. Pertambahan panjang ini berkaitan erat dengan proses pembelajaran yang dialami oleh manusia. Hal ini merupakan ide awal bagi pengembangan metode Kecerdasan Komputasional, yaitu *Artificial Neural Network*, yang memiliki kemampuan pembelajaran terhadap informasi yang telah diterima.

Selain kemampuan pembelajaran, otak manusia juga memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan walaupun informasi mengandung unsur ketidakpastian dan ketidakakuratan, seperti 'manis', 'pahit', 'tinggi', 'rendah', dan sebagainya. Hal ini merupakan konsep yang mendasari pengembangan metode *Fuzzy Logic*, yang

mencerminkan cara berfikir manusia untuk mengungkapkan keadaan *fuzzy* dan menggambarkan kebiasaan manusia, antara lain keputusan manusia, emosi, dan persepsi. Selain *Artificial Neural Network* dan *Fuzzy Logic*, masih banyak lagi jenis-jenis metode Kecerdasan Komputasional, yang ide awalnya bersumber dari otak manusia maupun mekanisme biologi yang terdapat di alam semesta, seperti *Genetic Algorithm* yang merupakan metode komputasi yang meniru proses evolusi dan seleksi alam.

Berikut merupakan bidang-bidang penelitian Kecerdasan Komputasional

- ❖ Fuzzy System
- ❖ Pattern Recognition
- ❖ Image Processing
- ❖ Machine Learning
- ❖ Computer Vision
- ❖ Soft Computing
- ❖ Evolutionary Computation
- ❖ Network Knowledge
- ❖ Natural language Processing
- ❖ Image retrieval
- ❖ Decision Support System
- ❖ Expert System

- ❖ Intelligent Tutoring System
- ❖ Bioinformatics
- ❖ Robotic Graph

--oo0oo--