



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

**LEMBAR JAWABAN**  
**UJIAN AKHIR SEMESTER**  
**SEMESTER GANJIL TAHUN AJARAN 2024/2025**

Mata Kuliah : Kecerdasan Buatan  
Kelas : SI501  
Prodi : Sistem Informasi  
Nama Mahasiswa : Riza Savina Abdillah  
NIM : 230101020082  
Dosen : Dr. Sitti Rachmawati Yahya, S.T, M.TI

---

**Jawaban Ujian**

1. Apa saja manfaat terpenting dari perencanaan AI ?

Berikut adalah manfaat terpenting dari perencanaan [1]:

a) Keandalan dalam Pengambilan Keputusan

Perencanaan AI membuat sistem dapat membuat keputusan yang tepat dengan mempertimbangkan hasil akhir dari beberapa solusi.

b) Efisiensi dalam Pembagian Sumber Daya

Perencanaan AI membuat sistem dapat membagi sumber daya dengan efisiensi yang maksimal untuk meraih tujuan.

c) Kemampuan adaptasi

Perencanaan AI membuat sistem dapat menghadapi kondisi lingkungan yang tidak pasti atau tidak terduga,

2. Sebutkan 8 macam alat perencanaan AI.

- 1) Planning Domain Definition Language (PDDL)
- 2) Hierarchical Task Networks (HTN)
- 3) GraphPlan
- 4) AI Planning Libraries for Robotics
- 5) Heuristic Search-Based Planners
- 6) Machine Learning-Based Planning
- 7) POMDP-based Planning
- 8) Constraint Programming

3. Sebutkan 3 strategi dalam menguasai perencanaan AI. Jelaskan masing-masing tiga strategi tersebut.

Sebetulnya ada banyak strategi yang perlu kita terapkan dalam menguasai perencanaan AI, berikut ini adalah 3 strategi yang menurut saya paling penting:



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS SIBER ASIA

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

- 1) Memahami algoritma searching, seperti Breadth-First Search, Depth-First Search, Heuristic Search, A\*Search. Selain itu juga memahami teknik optimasi serta constraint satisfaction agar dapat membuat perencanaan lebih efisien.
  - 2) Memahami penggunaan framework perencanaan AI seperti Pyperplan, PDDL, dan Fast Downward. Serta mencoba mengaplikasikannya untuk masalah dalam dunia nyata.
  - 3) Selalu mengikuti perkembangan perencanaan AI melalui riset-riset terbaru.
4. Dari tabel di atas, terdapat variabel independen untuk menentukan variabel dependen. Variabel independennya adalah Outlook, Suhu, Kelembaban, dan Angin. Variabel terikatnya adalah bermain sepak bola atau tidak. Terdapat 14 yes dan no. Dari jumlah tersebut 9 yes dan 5 no.

Outlook	Temperature	Humidity	Wind	Played football(yes/no)
Sunny	Hot	High	Weak	No
Sunny	Hot	High	Strong	No
Overcast	Hot	High	Weak	Yes
Rain	Mild	High	Weak	Yes
Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
Rain	Cool	Normal	Strong	No
Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
Sunny	Mild	High	Weak	No
Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
Overcast	Mild	High	Strong	Yes
Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
Rain	Mild	High	Strong	No

- a) Tentukan entropi variabel kelas ( E(S) )
- $E(S) = - [(9/14)\log(9/14) + (5/14)\log(5/14)] = 0.94$
- b) Hitung rata-rata entropi tertimbang ( E(S, outlook) ), yaitu tentukan total bobot setiap fitur dikalikan dengan probabilitas.

		play		
		yes	no	total
Outlook	sunny	3	2	5
	overcast	4	0	4
	rainy	2	3	5
				14

$E(S, outlook) = (5/14)*E(3,2) + (4/14)*E(4,0) + (5/14)*E(2,3)$

$= (5/14)*(-(3/5)\log(3/5)-(2/5)\log(2/5)) + (4/14)*(0) + (5/14)*((2/5)\log(2/5)-(3/5)\log(3/5))$

$= 0.693$

- c) Tentukan Information Gain secara umum ( IG(S, outlook) )
- $IG(S, outlook) = 0.94 - 0.693 = 0.247$
- d) Tentukan Information Gain untuk suhu ( IG(S, suhu) ), kelembaban ( IG(S, kelembaban) ), dan angin ( IG(S, angin) )
- $IG(S, Suhu) = 0.940 - 0.911 = 0.029$



$$IG(S, \text{Kelembapan}) = 0.940 - 0.788 = \mathbf{0.152}$$

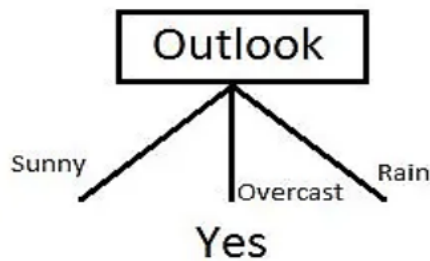
$$IG(S, \text{Angin}) = 0.940 - 0.8932 = \mathbf{0.048}$$

- e) Pilih fitur yang memiliki perolehan entropi terbesar.

Outlook terpilih menjadi fitur dengan perolehan entropi terbesar.

- f) Karena mendung hanya berisi contoh kelas 'Ya', kita dapat mengaturnya sebagai ya.

Artinya, jika cuaca mendung, sepak bola akan tetap dimainkan. Sekarang pohon keputusan kita terlihat sebagai berikut :



- g) Tentukan node berikutnya di pohon keputusan: hitung parent entropy  $E(\text{sunny})$

$$E(\text{sunny}) = -(3/5)\log(3/5) - (2/5)\log(2/5) = \mathbf{0.971}$$

- h) Hitung entropy  $E(\text{sunny}, \text{Temperature})$ .

$$\begin{aligned} E(\text{sunny}, \text{Temperature}) &= (2/5)*E(0,2) + (2/5)*E(1,1) + (1/5)*E(1,0) \\ &= 2/5 \\ &= \mathbf{0.4} \end{aligned}$$

- i) Hitung the information gain of Temperature (  $IG(\text{sunny}, \text{Temperature})$  ).

$$IG(\text{sunny}, \text{Temperature}) = 0.971 - 0.4 = \mathbf{0.571}$$

- j) Dapatkan nilai  $IG(\text{sunny}, \text{Humidity})$ .

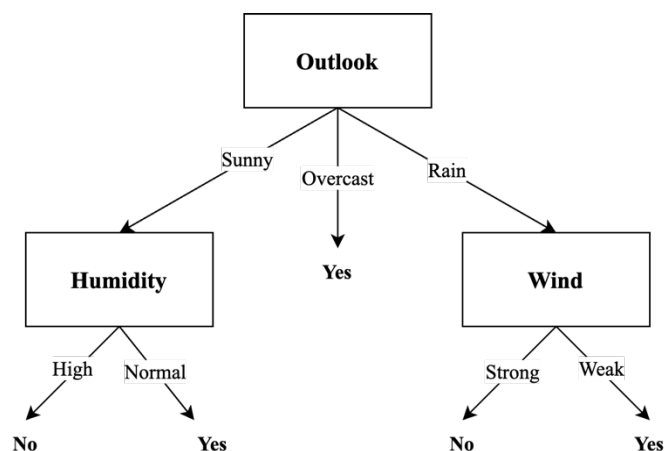
$$IG(\text{sunny}, \text{Humidity}) = \mathbf{0.971}$$

- k) Dapatkan nilai  $IG(\text{sunny}, \text{Windy})$ .

$$IG(\text{sunny}, \text{Windy}) = \mathbf{0.020}$$

- l) Gambarkan decision tree akhir hasil dari semua perhitungan di atas

	Play	
Humidity	Yes	No
High	0	3
Normal	2	0





YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

**5. Sebutkan dan jelaskan 20 tipe dasar jaringan syaraf tiruan (JST), masing-masing dirancang untuk tugas dan aplikasi tertentu.**

**1) Perceptron**

Merupakan tipe JST yang paling sederhana yang merupakan supervised learning untuk melakukan klasifikasi Biner. Perceptron termasuk jenis klasifikasi linear sehingga menghasilkan prediksi berdasarkan fungsi prediksi linear, dengan cara menggabungkan bobot dengan vektor fitur [2]. Digunakan untuk klasifikasi biner sederhana. Seperti memecahkan masalah penjurusan siswa [3].

**2) Multi Layer Perceptron**

Adalah tipe JST yang terdiri dari satu layer input, satu atau lebih hidden layer, dan satu output layer yang mampu memodelkan hubungan non-linear. Sehingga dapat digunakan untuk mempelajari pola data serta dapat menyelesaikan klasifikasi dan regresi [4]. Contohnya digunakan untuk mengklasifikasi penduduk dengan label tertentu di suatu wilayah [5].

**3) Radial Basis Function**

Merupakan tipe JST yang digunakan untuk pemodelan matematika dan menggunakan fungsi radial basis sebagai fungsi aktivasinya. Output dari tipe ini adalah kombinasi linear dari jaringan saraf, dan inputnya adalah fungsi radial basis [6]. Tipe ini digunakan dalam prediksi deret waktu, manajemen sistem, serta kategorisasi data seperti pengklasifikasian daerah dengan label tertentu di suatu wilayah [7].

**4) Convolutional Neural Network**

Sebuah tipe JST yang termasuk deep learning terdiri atas puluhan hingga ratusan layer, serta dapat memproses data yang memiliki topologi seperti grid [8]. Sehingga tipe ini dapat mengenali gambar dan melakukan klasifikasi gambar. Misalkan pada citra manusia, tipe ini dapat mengklasifikasikan bagian tubuh wajah, mata, bibir, dsb. Salah satu contohnya tipe ini digunakan dalam aplikasi automatic lip reading [9].

**5) Recurrent Neural Network**

Sebuah tipe JST yang juga bagian dari machine learning dapat memproses data sequential, seperti audio, teks, atau deret waktu. Salah satu contohnya digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi mata uang pada sebuah bidang trading [10].

**6) Long Short-Term Memory**

Tipe JST yang merupakan modifikasi dari Recurrent Neural Network, tipe ini memiliki memory dan beberapa jenis gate yakni input gate, forget gate, output gate. Tipe ini mampu mempelajari data lebih dari 1000 langkah sebelumnya [11]. Salah satu contohnya tipe ini digunakan untuk prediksi harga saham [12].

**7) Gated Recurrent Unit**

Tipe JST yang hampir sama dengan Long Short-Term Memory namun memiliki lebih sedikit parameter dan lebih cepat untuk dilatih. Tipe ini sama dengan Recurrent Neural Network yang dirancang untuk memproses data berurutan. Bedanya adalah penggunaan



# YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS SIBER ASIA

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

gatenya, tipe ini memiliki dua gerbang yakni update gate dan reset gate [13]. Contoh pengaplikasiannya adalah untuk memprediksi harga crypto [14].

## 8) Autoencoder

Tipe JST yang dirancang untuk dapat melakukan encode pada data yang diinput hingga menjadi fitur utamanya saja, serta dapat melakukan decode pada data yang telah diencode sebelumnya menjadi data awal kembali [15]. Tipe JST ini bisa diaplikasikan pada fitur kompresi data, denoising gambar, serta deteksi wajah. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk sistem prediksi berat lahir bayi [16].

## 9) Variational Autoencoder

Sama dengan Autoencoder perbedaannya adalah bila Autoencoder mengkodekan representasi variabel laten yang bersifat diskrit dan tetap, Variational Autoencoder mengkodekan representasi ruang laten yang berkelanjutan dan cenderung berupa probabilitas. Sehingga Variational Autoencoder dapat menggunakan inferensi variasi untuk menghasilkan sampel data baru yang menyerupai data input asli [17]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk aplikasi pendeteksi keaslian gambar yang dimanipulasi [16].

## 10) Generative Adversarial Network

Tipe JST yang termasuk machine learning yang terdiri 2 model terlatih. Modelnya antara lain Generator untuk menghasilkan data palsu, dan discriminator untuk membedakan data palsu dari contoh yang asli [19]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk membuat sistem pembuat gambar abstrak [20].

## 11) Hopfield Network

Merupakan tipe JST yang saling terhubung dimana setiap unit terhubung dengan unit lain. Setiap jaringan berjalan terpisah dengan fungsi menghasilkan output berbeda dan terbatas. Keluarannya bisa berupa biner(0/1) atau bipolar(-1/1) [21]. Dalam jaringan Hopfield, neuron diperbarui berdasarkan rumus deterministik. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk menentukan rute tercepat [22].

## 12) Boltzmann Machine

Tipe JST yang merupakan perluasan dari Hopfield Network. Perbedaannya dalam tipe ini status neuron diperbarui secara stokastik dengan metode simulated annealing [23]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk mengklasifikasikan populasi warga dalam beberapa label [24].

## 13) Restricted Boltzmann Machine

Adalah tipe JST yang merupakan model probabilistik yang menggunakan lapisan variabel biner tersembunyi atau unit untuk memodelkan distribusi dari lapisan variabel yang terlihat [25]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk membuat hasil pembelajaran sebagai bahan pertimbangan pemilihan bidang minat mahasiswa [26].

## 14) Deep Belief Network



# YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS SIBER ASIA

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

Tipe JST ini juga merupakan deep learning dan juga machine learning. Tipe ini dirancang untuk mempelajari pola dalam kumpulan data besar secara otomatis, setiap lapisan mampu memahami informasi yang diterima dari lapisan sebelumnya sehingga secara bertahap membangun pemahaman yang kompleks tentang seluruh data [27]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk memprediksi diagnosa penyakit [28].

## 15) Self-Organizing Map

Tipe JST yang dilatih dengan metode unsupervised learning. Tipe ini mampu menghasilkan sebuah representasi terpisah atas ruang input sampel pelatihan dengan dimensi rendah, representasi ini selanjutnya disebut sebagai map [29]. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk klasterisasi data [30].

## 16) Extreme Learning Machine

Merupakan JST feedforward dengan single hidden layer. Tipe ini dapat mengatasi kelemahan JST feedforward terutama dalam hal learning speed. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk pengenalan objek citra digital [31].

## 17) Echo State Network

Merupakan JST pengembangan dari Recurrent Neural Network, namun bekerja secara lebih efisien. Sistem yang berjalan dalam tipe ini merupakan perhitungan dinamis yang bergantung pada waktu. Tipe ini bisa di aplikasikan untuk melakukan prediksi time series [32].

## 18) Transformer Neural Network

Tipe JST yang bertujuan untuk menyelesaikan pekerjaan sequence-to-sequence sambil menangani dependensi jangka panjang dengan mudah [33]. Saat ini digunakan dibidang Natural Language Processing. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk proses klasifikasi dan prediksi dalam waktu bersamaan [34].

## 19) Spiking Neural Network

Tipe JST yang sering disebut sebagai JST generasi ke 3, karena fungsinya lebih menyerupai otak mamalia dan daya ekspresif yang lebih tinggi dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Tipe JST ini menggunakan impuls listrik yang disebut spike untuk mentransmisikan informasi antar jaringan saraf, inilah yang membuat Spiking Neural Network

menyerupai mekanisme komunikasi pada otak mamalia. Tipe JST ini sering digunakan untuk sistem robotik [35].

## 20) Capsule Network

Tipe JST yang juga merupakan machine learning yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan hierarkis dengan lebih baik dengan cara meniru organisasi hierarkis dalam sistem saraf biologis. Salah satu contoh pengaplikasiannya adalah untuk intensi atau emosi pengguna dalam chatbot [36].



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

**6. Sebutkan 8 parameter yang perlu diperhatikan dalam menyusun / merancang arsitektur jaringan syaraf tiruan.**

Berikut adalah 8 parameter dalam menyusun neural networks [37]:

- 1) Input layers dan output layers
- 2) Hidden layers
- 3) Activation functions
- 4) Weight initialization
- 5) Regularization
- 6) Loss functions
- 7) Optimization algorithm dan learning rate
- 8) Batch size dan Epochs (Jumlah berapa kali iterasi)

**7. Tuliskan nama-nama beberapa topologi Jaringan Syaraf Tiruan di bawah ini :**

- a) Single layer feed forward network
- b) Multilayer feed forward network
- c) Fully recurrent network
- d) Jordan network

**8. Tidak ada soal di nomor 8**

**9. Sebutkan dan jelaskan 3 proses pengambilan keputusan dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani untuk memperoleh keputusan yang terbaik.**

- 1) Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi)

Pada tahap ini dilakukan transformasi input crisp yang berbentuk bilangan real menjadi himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy dibuat berdasarkan pada tingkatan linguistiknya lalu dikelompokkan dalam suatu variabel fuzzy [38]. Contohnya variabel fuzzy untuk kecepatan mempunyai himpunan fuzzy sebagai berikut :

Sangat Cepat

Cepat

Sedang

Lambat

Sangat Lambat

- 2) Penerapan aturan beserta Agregasi

Dalam tahap ini dilakukan penerapan aturan dalam bentuk IF-THEN yang menghubungkan input fuzzy sebagai premis dan output fuzzy sebagai kesimpulan. Lalu dilakukan agregasi yakni menggabungkan semua hasil output dari seluruh penerapan aturan menjadi satu himpunan fuzzy tunggal [38].

- 3) Defuzzifikasi





Dalam tahap ini output fuzzy yang telah selesai diagregasi dalam proses sebelumnya diubah kembali menjadi bilangan real atau berupa nilai crisp yang selanjutnya dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan [38].

**10. a) Definisi Radial Basis Function**

Merupakan tipe JST yang digunakan untuk pemodelan matematika dan menggunakan fungsi radial basis sebagai fungsi aktivasinya. Output dari tipe ini adalah kombinasi linear dari jaringan saraf, dan inputnya adalah fungsi radial basis [6]. Tipe ini digunakan dalam prediksi deret waktu, manajemen sistem, serta kategorisasi data seperti pengklasifikasian daerah dengan label tertentu di suatu wilayah [7].

**b) Dalam memprediksi harga opsi berdasarkan harga saham saat ini (S), waktu kedaluwarsa (T), dan volatilitas tersirat ( $\sigma$ ) dapat menggunakan pendekatan RBF. Hal ini karena RBF dapat, kecuali :**

3. RBF digunakan sebagai fungsi aktivasi di jaringan saraf atau sebagai dasar berfungsi untuk interpolasi volatilitas yang bervariasi dan perkiraan dinamika pasar.

**c) Di bawah ini beberapa contoh aplikasi menggunakan pendekatan RBF, kecuali :**

4. Diagnosa dan medical prescription penyakit jantung menggunakan metode cluster.

**11. Sebutkan dan jelaskan tiga metode dasar untuk merepresentasikan ketidakpastian (Uncertainty).**

**1) Numerik**

Menggunakan skala dengan dua angka ekstrem, seperti 0 merepresentasikan sangat tidak pasti dan 100 merepresentasikan sangat pasti. Terkadang penggunaan memunculkan bias karena setiap orang cenderung menyatakan angka sesuai persepsinya sendiri yang bisa jadi berbeda dengan pendapat orang lain.

**2) Grafik**

Grafik yang sering digunakan adalah diagram batang horizontal, seperti contoh dibawah ini:



**3) Simbolik**

Menggunakan skala Likert untuk merepresentasikan pendapat. Misalkan dengan mengembangkan pilihan pendapat suka dan tidak suka menjadi :

Sangat tidak suka

Tidak suka

Netral

Suka

Sangat suka

**12. Teorema apakah yang menyediakan sebuah cara komputasi probabilitas dari kejadian-kejadian khusus dari suatu hasil observasi ?**

Teorema Bayes





YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

**13. Definisikan dan jelaskan teorema pada soal nomor 12 tersebut.**

Teorema bayes merupakan konsep dasar statistika yang memperbarui hipotesa berdasarkan informasi atau bukti baru. Konsep ini memudahkan untuk mengetahui peluang suatu kejadian yang sulit untuk diperkirakan angkanya. Semakin banyak bukti di kumpulkan semakin tepat hipotesanya. Berikut adalah rumus matematikanya :

$$P(A | B) = \frac{P(B | A)P(A)}{P(B)}$$

$P(A|B)$  = probabilitas kejadian A terjadi jika B telah terjadi (probabilitas posterior).

$P(B|A)$  = probabilitas B terjadi jika A terjadi (probabilitas likelihood).

$P(A)$  = probabilitas awal dari A sebelum bukti B diperhitungkan (probabilitas prior).

$P(B)$  = probabilitas B terjadi, yang dapat dihitung menggunakan rumus probabilitas total dibawah ini :

$$P(B) = \sum_i P(B | A_i)P(A_i)$$

**14. Faktor kepastian menjelaskan konsep belief dan disbelief. Tuliskan persamaan Faktor**

**Kepastian dengan penjelasan rumus tersebut.**

Berikut merupakan persamaan Faktor Kepastian [4]:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

E = Evidence atau fakta

H = Hipotesa

CF = Certainty Factor atau Faktor Kepastian dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E

MB = Measure of Belief atau Tingkat Keyakinan, merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E

MD= Measure of Disbelief atau Tingkat Ketidakyakinan merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

**15. Mengkombinasikan dua atau lebih aturan:**

– R1: JIKA laju inflasi kurang dari 5 %

MAKA harga barang di pasaran akan naik (CF=0,7)

– R2 : JIKA tingkat pengangguran kurang dari

7%, MAKA harga barang di pasaran akan naik(CF=0,6)

**Hitung kombinasi dua aturan dengan menggunakan persamaan :**

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + CF(R2)[1 - CF(R1)]$$

$$CF(R1,R2) = 0,7 + 0,6(1 - 0,7)$$

$$= 0,5 + 0,6(0,3) = 0,88$$



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

**Referensi :**

- [1] S. Chauhan , "What is Environment in AI - Types of Environment in AI ( Full Guide ) - Role Planning in AI," ScholarHat, 4 Desember 2023. [Online]. Available: <https://www.scholarhat.com/tutorial/artificialintelligence/role-of-planning-in-ai>. [Accessed 13 Februari 2025].
- [2] F. Sabry, Perceptrons Fundamentals and Applications for The Neural Building Block, One Billion Knowledgeable, 2023.
- [3] S. Grania and T. M. S. Mulyana, "PENERAPAN ALGORITMA PERCEPTRON PADA JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM PEMBAGIAN JURUSAN," *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA DAN SISTEM INFORMASI, UNIVERSITAS BUNDA MULIA*, vol. 11, no. 2, pp. 25-29, 2015.
- [4] F. Sabry, Multilayer Perceptron Fundamentals and Applications for Decoding Neural Networks, One Billion Knowledgeable, 2023.
- [5] "Penerapan Multi-Layer Perceptron untuk MengklasifikasiPenduduk Kurang Mampu," *Explorer Journal of Computer Science and Information Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 51-59, 2024.
- [6] F. Sabry, Radial Basis Networks Fundamentals and Applications for The Activation Functions of Artificial Neural Networks, On, One Billion Knowledgeable.
- [7] V. Wahyuningrum, "Penerapan Radial Basis Function Neural Network dalam Pengklasifikasian Daerah Tertinggal di Indonesia Authors," *Journal of Statistical Application and Computational Statistics*, vol. 12, no. 1, pp. 37-53, 2020.
- [8] W. Setiawan, Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network Teori dan Aplikasi, Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021.
- [9] N. Mamuriyah and . J. Sumantri, "Penerapan Metode Convolution Neural Network (CNN) Pada Aplikasi Automatic Lip Reading Authors," *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, vol. 6, no. 1, pp. 276-287, 2022.
- [10] A. Baradja, "Pemanfaatan Recurrent Neural Network (RNN) Untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi Mata Uang Pada Forex Trading Authors," *Journal of Software Engineering Ampera*, vol. 4, no. 2, pp. 119-131, 2023.
- [11] R. C. Staudemeyer and E. R. Morris, "Understanding LSTM -- a tutorial into Long Short-Term Memory Recurrent Neural Networks," Cornell University, 12 September 2019. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1909.09586>. [Accessed 14 Februari 2025].
- [12] A. Hanafiah, Y. Arta, H. O. Nasution and Y. D. Lestari, "Penerapan Metode Recurrent Neural Network dengan Pendekatan Long Short-Term Memory (LSTM) Untuk Prediksi Harga Saham," *BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH*, vol. 4, no. 1, pp. 27-33, 2023.
- [13] G. Rivera, A. Roseto, B. Dorronsoro and G. Rivera, Innovations in Machine and Deep Learning Case Studies and Applications, Cham: Springer Nature Switzerland, 2023.
- [14] A. Yunizar, T. Rismawan and D. M. Midyanti, "PENERAPAN METODE RECURRENT NEURAL NETWORK MODEL GATED RECURRENT UNIT UNTUK PREDIKSI



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---

- HARGA CRYPTOCURRENCY," *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 11, no. 01, pp. 32-41, 2023.
- [15] A. K. Tyagi, S. Tiwari and G. Soni, *Data Analytics and Artificial Intelligence for Predictive Maintenance in Smart Manufacturing*, Oxford: CRC Press, 2024.
- [16] F. Nugraha and H. Pardede, "AUTOENCODER UNTUK SISTEM PREDIKSI BERAT LAHIR BAYI," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 9, no. 2, pp. 235-244, 2022.
- [17] D. Bergman and C. Stryker, "What is a variational autoencoder?," IBM AI, 12 Juni 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/think/topics/variational-autoencoder>. [Accessed 14 Februari 2025].
- [18] R. Rahayu and H. Santoso, "ANALISIS GAMBAR WAJAH PALSU: MENDETEKSI KEASLIAN GAMBAR YANG DIMANIPULASI MENGGUNAKAN METODE VARIATIONAL AUTOENCODER DAN FORENSICS DEEP NEURAL NETWORK," *SIBATIK JOURNAL*, vol. 2, no. 9, pp. 2701-2726, 2023.
- [19] V. Bok and J. Langr, *GANs in Action Deep Learning with Generative Adversarial Networks*, Manning, 2019.
- [20] E. Purba and H. , "IMPLEMENTATION OF GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS FOR CREATING DIGITAL ARTWORK IN THE FORM OF ABSTRACT IMAGES," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 3, pp. 707-715, 2022.
- [21] F. Sabry, *Hopfield Networks Fundamentals and Applications of The Neural Network That Stores Memories*, One Billion Knowledgeable, 2023.
- [22] G. Priyatno and R. Romadhona, "Algoritma Hopfield dalam menentukan rute tercepat untuk pendistribusian telur kepada konsumen," *Journal of Information System and Application Development*, vol. 1, no. 2, pp. 101-110, 2023.
- [23] T. Munakata, *Fundamentals of the New Artificial Intelligence Neural, Evolutionary, Fuzzy and More*, London: Springer London, 2008.
- [24] O. Pribadi and Wilson, "PENERAPAN ALGORITMA RESTRICTED BOLTZMANN MACHINE DALAM PEMBUATAN APLIKASI BANTUAN SOSIAL UNTUK WARGA DAMPAK BENCANA ALAM," *Jurnal TIMES*, vol. 12, no. 2, pp. 32-39, 2023.
- [25] H. Larochelle, M. Mandel, R. Pascanu and Y. Bengio, "Learning Algorithms for the Classification Restricted Boltzmann Machine," *Journal of Machine Learning Research*, vol. 13, pp. 643-669, 2012.
- [26] B. Merita, Z. Sari, V. Nastiti and B. Wiyono, "Penerapan Algoritma Resticted Boltzmann Machine Pada Pemilihan Bidang Minat Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Malang," *Jurnal Repositor*, vol. 3, no. 2, pp. 207-214, 2021.
- [27] G. f. Geeks, "Deep Belief Network (DBN) in Deep Learning," Geeks for Geeks, 11 Desember 2023. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/deep-belief-network-dbn-in-deep-learning/>. [Accessed 14 Februari 2025].
- [28] A. Sari and Pramono, "Penerapan Algoritma Deep Belief Networks (DBNs) Untuk Prediksi Kanker Serviks," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Komunikasi DUTA.COM*, vol. 17, no. 1, pp. 50-57, 2024.



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS SIBER ASIA**

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

---


- [29] . A. Ralhan, "Self Organizing Maps," Medium, 18 Februari 2018. [Online]. Available: <https://medium.com/@abhinavr8/self-organizing-maps-ff5853a118d4>. [Accessed 14 Februari 2025].
- [30] R. Isnanto and Y. Anis, "Penerapan Metode Self-Organizing Map (SOM) Untuk Visualisasi Data Geospasial Pada Informasi Sebaran Data Pemilih Tetap (DPT)," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 1, pp. 48-57, 2014.
- [31] Z. Fikriya, M. I. Irawan and Soetrisno, "Implementasi Extreme Learning Machine untuk Pengenalan Objek Citra Digital," *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 2337-3520, 2017.
- [32] W. Liu, Y. Bai, X. Jin, X. Wang, T. Su and J. Kong, "Broad Echo State Network with Reservoir Pruning for Nonstationary Time Series Prediction," *Hindawi Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, no. 1, 2022.
- [33] U. Ankit, "Transformer Neural Networks: A Step-by-Step Breakdown," BuiltIn, 24 Mei 2024. [Online]. Available: <https://builtin.com/artificial-intelligence/transformer-neural-network>. [Accessed 14 Februari 2025].
- [34] A. Nambiar, M. Heflin, S. Liu, A. Ritz, M. Hopkins and S. Maslov, "Transforming the Language of Life: Transformer Neural Networks for Protein Prediction Tasks," *BCB '20: Proceedings of the 11th ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology and Health Informatics*, no. 5, pp. 1-8, 2020.
- [35] L. Zanatta, F. Barchi, S. Manoni, S. Tolu, A. Bartolini and A. Acquaviva, "Exploring spiking neural networks for deep reinforcement learning in robotic tasks," *Scientific Reports*, vol. 14, no. 30648, 2024.
- [36] Fatharani, K. Kania, J. Hutahaean and S. Wulan, "Deteksi Intensi Chatbot Berbahasa Indonesia dengan Menggunakan Metode Capsule Network," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 3, no. 4, pp. 590-596, 2022.
- [37] AssemblyAI, ""Neural Networks Summary: All hyperparameters" Youtube, uploaded by AssemblyAI," AssemblyAI, 2023. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=h291CuASDno>. [Accessed 13 Februari 2025].
- [38] A. Nasution, G. Nurcahyo and A. Ramdhanu, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa," *Jurnal KomtekInfo*, vol. 11, no. 3, pp. 157-162, 2024.
- [39] M. M. Hidayat, A. Ridwan, N. Irfani and F. Yuana, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosis Penyakit Ayam," *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 125-129, 2023.



YAYASAN MEMAJUKAN ILMU DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS SIBER ASIA

Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
12550. Telp. (+6221) 27806189. asiacyberuni@acu.ac.id. [www.unsia.ac.id](http://www.unsia.ac.id)

Nilai	Tanda Tangan Dosen Pengampu / Tutor	Tanda Tangan Mahasiswa
	( Dr. Sitti Rachmawati Yahya, S.T, M.TI )	 (Riza Savina Abdillah)
Diserahkan pada Tanggal:		Tanggal Mengumpulkan: 14 Februari 2025