

BINUS University

Academic Career: <i>Undergraduate / Master / Doctoral</i> *)		Class Program: <i>International/Regular/Smart Program/Global Class</i> *)	
<input type="checkbox"/> Mid Exam <input checked="" type="checkbox"/> Final Exam <input type="checkbox"/> Short Term Exam <input type="checkbox"/> Others Exam : _____		Term : Odd/Even/Short *)	
<input checked="" type="checkbox"/> Kemanggisan <input type="checkbox"/> Alam Sutera <input type="checkbox"/> Bekasi <input type="checkbox"/> Senayan <input type="checkbox"/> Bandung <input type="checkbox"/> Malang		Academic Year : <u>2024 / 2025</u>	
Faculty / Dept. : BGP / Magister Teknik Informatika		Deadline	Day / Date : Monday / 2 June 2025 Time : 13.00 WIB
Code - Course : COMP8044041 – Deep Learning and Its Applications		Class : LBC2, LCB2	
Lecturer : 1. Amalia Zahra, S.Kom., Ph.D. 2. Prof. Dr. Ir. Derwin Suhartono, S.Kom., MTI 3. Lili Ayu Wulandhari, S.Si., M.Sc., Ph.D 4. Dr. Ir. Yaya Heryadi, M.Sc.		Exam Type : Take Home Exam	
*) <i>Strikethrough the unnecessary items</i>			
<i>The penalty for CHEATING is DROP OUT!!!</i>			

Learning Outcomes :

- LO1: Identify various building blocks of deep learning.
- LO2: Comprehend the importance of deep learning in solving real life problems.
- LO3: Apply appropriate deep learning architectures for various applications.
- LO4: Analyze the architectures and performances of deep learning models.
- LO5: Evaluate the advancements and challenges in deep learning research.
- LO6: Design new approaches that can improve the deep learning performances.

1. Kasus: Klasifikasi Multilabel Citra Menggunakan CNN (LO1 s/d LO6; 25 poin)

Anda adalah seorang data scientist disebuah perusahaan yang memiliki akses ke dataset berikut: <https://www.kaggle.com/datasets/meherunnesashraboni/multi-label-image-classification-dataset/data>. Data ini merupakan data klasifikasi multilabel citra dengan 10 label yaitu *motorcycle*, *truck*, *train*, *bus*, *cycle*, *sitar*, *ektara*, *flutes*, *tabla*, dan *harmonium*. Anda diminta untuk melakukan:

- a) Melakukan *exploratory analysis* terhadap data *image*, seperti melakukan visualisasi beberapa *sample image*, distribusi masing-masing kelas, *mean* dan *standard deviasi* per *channel*, dan histogram RGB. **(LO1 & LO2; 5 poin)**
- b) Pemodelan dengan menggunakan algoritma berbasis CNN, dengan pengembangan dari *scratch* di mana anda akan mendesain arsitektur sendiri dan melakukan *hyperparameter tuning* seperti jumlah *hidden layer*, *epoch*, *batch size*, *activation function*, *learning rate* dan *optimization function* hingga menghasilkan hasil yang terbaik. Berikan penjelasan mengenai arsitektur yang Anda buat, serta analisa *performance* dari model tersebut. **(LO1 s/d LO4 dan LO6, 10 poin)**
- c) Mengembangkan model CNN dengan menggunakan *transfer learning* dengan melakukan *hyperparameter tuning* seperti arsitektur pada *fully connected layer*, *epoch*, *batch size*, *activation function*, *learning rate* dan *optimization function*. Berikan penjelasan mengenai arsitektur yang Anda gunakan, serta analisa *performance* dari model tersebut. **[LO1 dan LO3 s/d LO6, 10 poin]**

Verified by,

Dr. Eng. Antoni Wibowo, S.Si., M.Kom., M.Eng (D5664) and sent to Department/Program on 9 May 2025

Notes: Mohon untuk melampirkan *code* dari penyelesaian *case* di atas

2. Kasus: Klasifikasi Jenis Penyakit dari *Medical Abstract* (LO1 s/d LO6; 25 poin)

Anda adalah seorang *data scientist* di sebuah perusahaan yang bergerak di bidang kesehatan. Perusahaan anda memerlukan suatu model klasifikasi yang dapat membantu menentukan jenis penyakit berdasarkan *Medical Abstract* (bit.ly/3SDoK2N) yang menggambarkan kondisi seorang pasien. Terdapat 5 kategori penyakit pada data yaitu *digestive system diseases*, *cardiovascular diseases*, *neoplasms*, *nervous system diseases*, dan *general pathological conditions*. Untuk dapat melakukan pemodelan klasifikasi, Anda perlu melakukan dan menjelaskan beberapa hal berikut:

- Melakukan EDA pada teks, seperti memberikan informasi mengenai distribusi label, kata-kata yang sering muncul dalam data, dan lain-lain yang dapat Anda tambahkan. **(LO1, 5 poin)**
- Melakukan *pre-processing*, seperti *cleaning*, *tokenization*, atau *stemming* dan *lemmatization* sesuai dengan kebutuhan Anda dalam pemodelan. **(LO1, 5 poin)**
- Pengembangan model klasifikasi dengan menggunakan pendekatan LSTM dan LLM. Mohon untuk menjelaskan algoritma yang digunakan dalam pemodelan. Anda juga perlu melakukan *hyperparameter tuning* dalam mengembangkan model ini. Anda diberi kebebasan untuk memilih metode *text representation* untuk LSTM. Jelaskan perbandingan performa (*accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1 score*) dari LSTM dan LLM dalam model klasifikasi. Jelaskan analisa Anda. **(LO2 s/d LO6, 15 poin)**

Notes: Mohon untuk melampirkan *code* dari penyelesaian *case* di atas.

3. Essay: *Word Embeddings* (LO4; 15 poin)

Jika Anda adalah seorang pengembang sistem analisis sentimen untuk ulasan produk elektronik, terdapat beberapa kata yang seringkali mirip namun ternyata memiliki makna yang berbeda. Jika diberikan beberapa contoh vektor kata sebagai berikut:

1.	murah	[0.9, 0.3, 0.5]
2.	murahan	[1.0, 0.2, 0.6]
3.	berkualitas	[0.7, 0.6, 0.9]
4.	mahal	[1.2, 0.5, 0.8]
5.	biasa	[0.6, 0.4, 0.5]
6.	premium	[1.3, 0.6, 0.9]

Maka, lakukan analisis kata-kata mana saja yang memiliki kecenderungan makna yang berdekatan. Uraikan penjelasan Anda lengkap dengan keterhubungannya pada konsep-konsep dasar mengenai *Word Embeddings*!

4. Kasus: *Artificial Neural Network* (LO3 s/d LO6; 20 poin)

Sebuah sistem klasifikasi dikembangkan dengan arsitektur *Artificial Neural Network* (ANN) sederhana dengan rincian sebagai berikut:

- 2 *node input*
- 2 *node* di *hidden layer*
- 1 *node* di *output layer*

Verified by,

Dr. Eng. Antoni Wibowo, S.Si., M.Kom., M.Eng (D5664) and sent to Department/Program on 9 May 2025

- *Activation function: sigmoid* untuk semua *node*
- *Loss function: mean squared error (MSE)*
- Target *output* dibagi ke dalam 3 kelas: A (0.1), B (0.5), C (0.9)

Untuk data uji, diberikan input:

- $x_1 = 1.5, x_2 = 0.5$
- Target kelas = B \rightarrow target $t = 0.5$
- Bobot awal (w_1 hingga w_6) diberikan secara acak

Instruksi/Pertanyaan:

- Lakukan 1 kali *forward propagation* dan 1 kali *backward propagation*, dan bagaimana perubahan bobotnya. Apakah ANN sudah berhasil belajar, dan seberapa berhasil? **(LO3 s/d LO5; 15 poin)**
- Jika setelah proses di atas, *output* masih jauh dari target, apakah yang akan dilakukan?
 - Mengubah *learning rate*?
 - Mengubah fungsi aktivasi?
 - Menambah jumlah *node*?
 - Atau melakukan hal lain?

Jelaskan pilihan Anda berikut dengan penjelasannya! **(LO4 & LO6; 5 poin)**

5. Kasus: *Generative Networks* (LO2, LO4, & LO5; 15 poin)

Sebuah studio *game* lokal ingin menggunakan AI untuk membuat desain awal karakter *game* berdasarkan tokoh-tokoh pewayangan dan cerita rakyat.

- Dataset : Gambar tokoh pewayangan yang telah dikurasi
- Model : StyleGAN2 *pretrained* + *fine-tuning* (<https://arxiv.org/pdf/1912.04958>)
- Tantangan : wajah dan elemen visual kadang bercampur, hasil tidak konsisten

Pertanyaan:

- Apakah representasi budaya dapat dilatih oleh model generatif tanpa kehilangan konteks makna? Jelaskan! **(LO2 & LO4; 8 poin)**
- Apakah GAN berisiko menghasilkan “distorsi budaya”? Bagaimana Anda menyikapi isu ini secara etis? **(LO4 & LO5; 7 poin)**

Verified by,

Dr. Eng. Antoni Wibowo, S.Si., M.Kom., M.Eng (D5664) and sent to Department/Program on 9 May 2025