

## **BAB II**

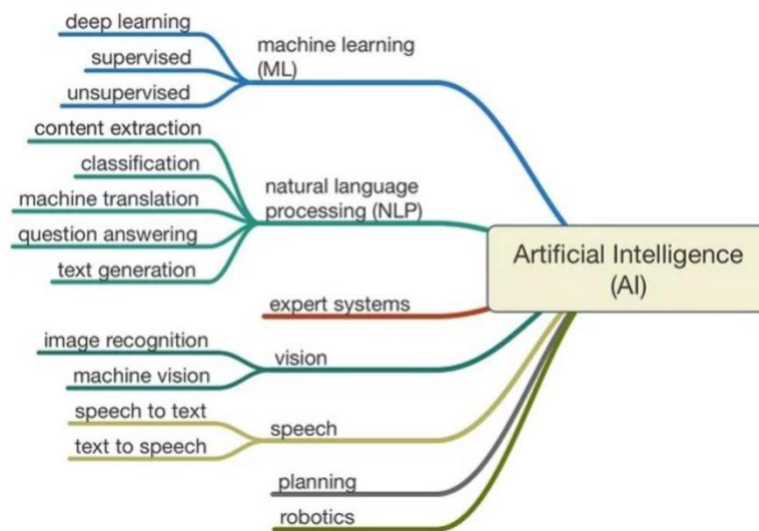
### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Meme**

Menurut KBBI, pengertian *meme* terdapat dua arti yaitu pertama adalah ide, perilaku, atau gaya yang menyebar dari satu orang ke orang lain dalam sebuah budaya; kedua adalah cuplikan gambar dari acara televisi, film, dan sebagainya atau gambar-gambar buatan sendiri yang dimodifikasi dengan menambahkan kata-kata atau tulisan-tulisan untuk tujuan melucu dan menghibur. Tujuan utama dari *meme* adalah membuat para pembaca atau penikmat *meme* agar terhibur dengan isi atau pesan dari *meme* tersebut yang memang ditujukan untuk sebuah lelucon, tetapi seiring berjalannya waktu penggunaan *meme* semakin meluas seperti digunakan untuk menyinggung keadaan sosial yang terjadi di masyarakat dan tidak jarang juga *meme* digunakan untuk memuat pesan-pesan politik [1]. *Meme* juga dapat dijadikan suatu media pembelajaran dikarenakan generasi sekarang adalah generasi *milenial* sehingga pembelajara harus dibuat sekreatif mungkin sehingga pembelajaran akan jadi lebih menarik untuk anak-anak generasi *milenial* [12]. *Meme* juga dapat memuat konten-konten yang berbau negatif seperti konten pornografi, sara, kurang beretika, sindiran [13].

## 2.2 Machine Learning

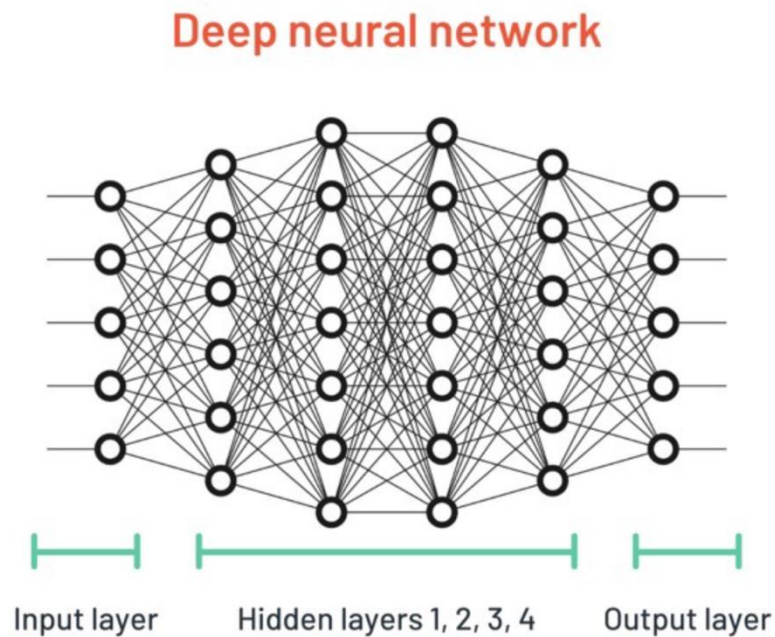
*Machine Learning* merupakan salah satu cabang dari *artificial intelligence* yang bertujuan untuk melakukan berbagai macam tugas-tugas tertentu seperti klasifikasi, prediksi, menemukan pola dari data yang berjumlah besar. Dibalik *machine learning* terdapat sebuah algoritma statistik yang berbeda-beda tergantung dari jenis *machine learning* itu sendiri, dan karena itulah *machine learning* dapat melakukan semua tugas-tugas yang telah disebutkan sebelumnya.



**Gambar 2. 1 Cabang *artificial intelligence* [14]**

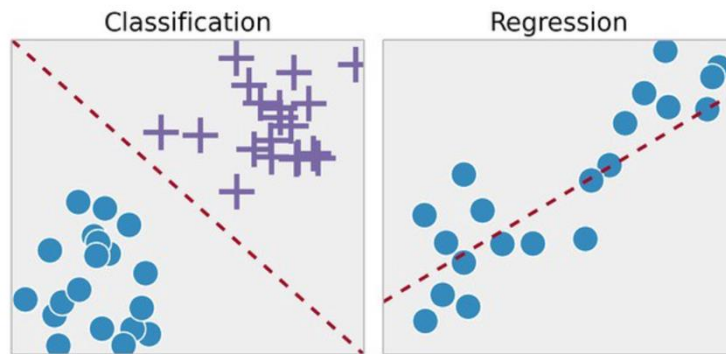
Pada Gambar 2.1 Cabang *artificial intelligence* dapat dilihat bahwa *machine learning* terbagi menjadi tiga bagian yaitu *deep learning*, *supervised learning*, dan *unsupervised learning* [14]. Bagian pertama dari *machine learning* adalah *deep learning*. *deep learning* dibuat dengan *artificial neural*

*network* yang cara kerjanya dibuat mengikuti bagaimana cara otak manusia bekerja, bahkan dalam beberapa kasus *deep learning* dapat mempelajari dan memberi reaksi ke hal kompleks lebih cepat dari manusia [15].



**Gambar 2. 2 Struktur *deep learning* [14]**

Bagian berikutnya dari *machine learning* yaitu *supervised learning*. *Supervised learning* adalah cabang dari *machine learning* yang paling sering digunakan dalam praktik *machine learning*. Disebut sebagai *supervised learning* karena *model* yang dibuat telah mengetahui jawaban yang benar, dan *model* tersebut mencoba membuat prediksi berdasarkan apa yang dipelajari secara berulang-ulang. Tugas yang dikerjakan oleh *supervised learning* adalah *classification* dan *regression* [16].



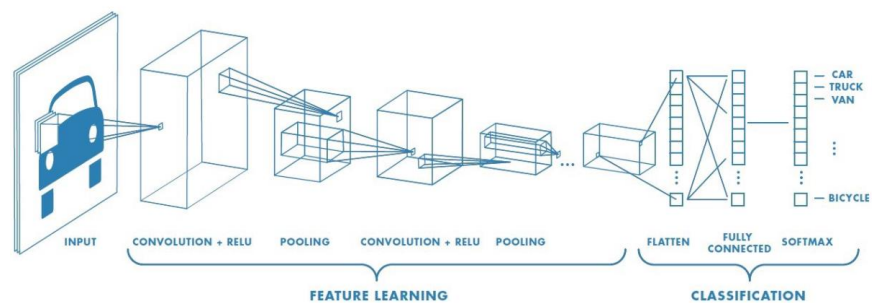
**Gambar 2. 3 Perbedaan Classification dan Regression [14]**

Bagian ketiga dari *machine learning* adalah *unsupervised learning*. *Unsupervised learning* bertujuan untuk mencari pola dari suatu data atau distribusi dari data sehingga bisa mempelajari data tersebut. Disebut sebagai *unsupervised learning* karena *model* yang dibuat tidak mempunyai jawaban yang benar, dan *model* tersebut hanya mencari sebuah pola dari data [16].

### **2.3 Convolutional Neural Network**

*Convolutional Neural Network* adalah salah satu *model* cabang dari *deep learning* yang berfokus untuk mengolah data yang mempunyai *grid pattern*, seperti gambar. *Convolutional Neural Network* juga didesain untuk mempelajari *spatial hierarchies* dari fitur *low* sampai dengan *high level patterns* secara otomatis dan adaptif. Pada umumnya *Convolutional Neural Network* adalah konstruksi matematika yang terbuat dari tiga tipe layer atau biasa juga disebut sebagai *building blocks*. Tiga tipe *layer* yang terdapat dalam *Convolutional Neural Network* yaitu *convolution layer*, *pooling layer*, dan *fully*

*connected layer*. Dua tipe *layer* yang pertama yaitu *convolution layer* dan *pooling layer* termasuk dalam *feature extraction* yang dapat dilihat pada Gambar 2. 4 Arsitektur dari *Convolutional Neural Network* bertugas untuk mengekstrak fitur dari input yang diterima oleh *model*, sedangkan *layer* yang ketiga yaitu *fully connected layer* yang termasuk dalam *classification* bertugas untuk melakukan pemetaan yang dikirim oleh kedua layer sebelumnya menjadi output yang dihasilkan seperti tugas klasifikasi. *Convolution layer* dapat dikatakan sebagai *layer* yang paling berperan dalam jalannya algoritma *Convolutional Neural Network* dikarenakan *convolution layer* terdiri atas tumpukan operasi matematika seperti salah satunya adalah *convolution*. Alasan dibalik efektifnya *Convolutional Neural Network* dalam mengolah data berupa gambar adalah dikarenakan nilai *pixel* yang terdapat dalam gambar disimpan dalam bentuk *two-dimensional grid* seperti kumpulan angka yang tersimpan dalam array, dan juga terdapat *grid of parameters* yang biasa disebut kernel yaitu sebuah *feature extractor* yang dapat dioptimalkan dan terdapat pada setiap posisi gambar [17].

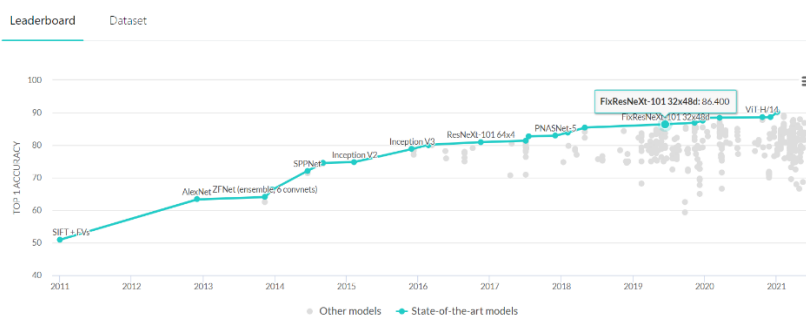


**Gambar 2. 4 Arsitektur dari *Convolutional Neural Network* [18].**

## 2.4 FixEfficientNet-L2

*FixEfficientNet-L2* merupakan gabungan dari dua metode *image classification* yaitu *FixRes* dan *EfficientNet*. *FixRes* salah satu metode *image classification* untuk menaikkan *classifier performance* dengan cara memperkecil resolusi gambar pada saat *training* sehingga akan berdampak pada saat *performance testing* [19], sedangkan *EfficientNet* adalah salah satu arsitektur *convolutional neural network* yang bekerja dengan cara melakukan *scaling* dengan seragam pada semua dimensi *depth*, *width*, dan *resolution* yang simple tapi efektif [20]. Metode *FixRes* sendiri telah membantu arsitektur *CNN* yaitu *ResNeXt* dalam mencapai akurasi *state-of-the-art* dalam *image classification* terhadap data *ImageNet Challenge* dengan akurasi 86.4% pada pertengahan tahun 2019. *FixRes* juga membantu arsitektur *CNN* yaitu *EfficientNet* dalam meningkatkan akurasi pada masing-masing jenis *EfficientNet*.

### Image Classification on ImageNet



Gambar 2. 5 Akurasi dari *FixResNeXt* pada *ImageNet Challenge* [11]

Model	#params	train res	EfficientNet [8]			FixEfficientNet		
			test res	Top-1 (%)	Top-5 (%)	test res	Top-1 (%)	Top-5 (%)
B0	5.3M	224	224	78.8	94.5	320	<b>80.2</b>	<b>95.4</b>
B1	7.8M	240	240	81.5	95.8	384	<b>82.6</b>	<b>96.5</b>
B2	9.2M	260	260	82.4	96.3	420	<b>83.6</b>	<b>96.9</b>
B3	12M	300	300	84.1	96.9	472	<b>85.0</b>	<b>97.4</b>
B4	19M	380	380	85.3	97.5	472	<b>85.9</b>	<b>97.7</b>
B5	30M	456	456	86.1	97.8	576	<b>86.4</b>	<b>97.9</b>
B6	43M	528	528	86.4	97.9	680	<b>86.7</b>	<b>98.0</b>
B7	66M	600	600	86.9	98.1	632	<b>87.1</b>	<b>98.2</b>
L2	480M	475	800	88.4	<b>98.7</b>	600	<b>88.5</b>	<b>98.7</b>

**Gambar 2. 6 Hasil peningkatan *EfficientNet* dibanding dengan *FixEfficientNet* [19]**

*FixEfficientNet* merupakan salah satu dari banyak arsitektur *convolutional neural network* yang paling baru saat ini dan mendapatkan *state-of-the-art accuracy* (88.5%) pada *ImageNet Challenge 2020* (Gambar 1. 2 Grafik *state-of-the-art model* dalam *ImageNet challenge*).

## 2.5 Image Classification

*Image classification* merupakan salah satu tugas dari *computer vision* yang saat ini sedang banyak dilakukan [21]. *Image classification* adalah proses melakukan prediksi dari sebuah gambar yang dimasukkan kedalam suatu *model* menjadi sebuah kelas atau kategori [22]. Pada Gambar 2. 7 Gambar yang terkategori sebagai kucing terdapat contoh gambar dilakukannya *image classification* terhadap gambar kucing [23].

# Classification



CAT

**Gambar 2. 7** Gambar yang terkategori sebagai kucing [23]

## **2.6 Python**

*Python* adalah *scripting language* yang dinamis dan sangat *object-oriented* dan sebagai hasilnya jika *run time errors* terjadi dapat langsung di ketahui. *Python* termasuk salah satu *programming language* yang sangat populer dikarenakan mudah digunakan dan dimengerti. Untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan *machine learning* maupun *deep learning*, *python* sangat



cocok untuk digunakan karena banyak *packages* yang tersedia untuk algoritma dari *machine learning* maupun *deep learning* [24].

## **2.7 Hate Speech**

*Hate speech* atau biasa disebut sebagai ujaran kebencian adalah segala tindakan dapat berupa tulisan, pertunjukkan untuk menghasut kekerasan atau prasangka kepada seseorang atas dasar karakter dari kelompok tertentu yang menurutnya diwakili, seperti kelompok ras, etnis, gender, orientasi seksual, agama, dan lain-lain. Dalam UU ITE ujaran kebencian terdapat dalam UU nomor 11 Tahun 2008, yang melarang “setiap orang dengan sengaja dan tanpa hak menyebarkan informasi yang ditujukan untuk menimbulkan rasa kebencian atau permusuhan individu dan/atau kelompok masyarakat tertentu berdasarkan atas suku, agama, ras, dan antar golongan (SARA)” [25].

## **2.8 Penelitian Terdahulu**

Tabel 2.1 menunjukkan beberapa jurnal yang akan digunakan sebagai tinjauan studi terhadap penelitian ini.

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

No	Judul Artikel, Nama Jurnal, Volume	Pengarang	Kesimpulan	Metode
1.	<p><i>Robust Image Sentiment Analysis Using Progressively Trained and Domain Transferred Deep Networks,</i></p> <p><i>Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence,</i></p> <p>Vol 29 No.1.</p>	<p>Quanzeong You dan Jiebo Lou (2015).</p>	<p>Membuat sebuah <i>Image sentiment analysis</i> menggunakan beberapa macam algoritma <i>deep learning</i> dan salah satu diantara algoritma tersebut adalah <i>Convolutional Neural Network</i></p> <p>Akurasi yang didapatkan dari penelitian ini untuk algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> adalah 0.783 (5-fold), 0.755 (4-fold), 0.715 (3-fold).</p>	<p><i>GCH, LCH, GCH+BoW, LCH+Bow, Sentibank, Stribute, CNN, PCNN.</i></p>

No	Judul Artikel, Nama Jurnal, Volume	Pengarang	Kesimpulan	Metode
2.	<p><i>Meme classification using textual and visual features,</i></p> <p><i>Computational Vision and Bio Inspired Computing,</i></p> <p><i>Vol 28.</i></p>	<p>E.S. Smitha, S.Sendhikumar, G. S. Mahalakshmi (2018).</p>	<p>Melakukan tugas klasifikasi <i>meme</i> menggunakan dataset yang diambil dari tiga platform yaitu <i>facebook, Instagram, dan flickr</i>. Klasifikasi dibagi menjadi enam kelas dengan total masing-masing jumlah data berdasarkan kelas adalah sebagai berikut <i>Happy (130), Sad (120), Angry (115), Fear (105), Disgust (95), Neutral (85)</i>. Algoritma yang akan digunakan adalah <i>decision tree J48</i> dan <i>naive Bayes</i>. Performa yang dihasilkan dari kedua algoritma tersebut yaitu, <i>decision tree J48 (81.25%)</i> dan <i>naive bayes (70.83%)</i>.</p>	<p><i>Decision tree J48, Naive bayes.</i></p>

No	Judul Artikel, Nama Jurnal, Volume	Pengarang	Kesimpulan	Metode
3	<p><i>Multimodal Meme Dataset (MultiOFF) for Identifying Offensive Content in Image and Text, Proceedings of the Second Workshop on Trolling, Aggression and Cyberbullying.</i></p>	<p>Shardul Suryawanshi, Bharathi Raja Chakravarti, Mihael Arcan, Paul Buitelaar (2020).</p>	<p>Membuat sebuah <i>image classification</i> dan <i>text classification</i> dengan dua kelas yaitu <i>offensive</i> atau <i>non-offensive</i>. Penelitian ini menggunakan 743 dataset dan data tersebut dibagi menjadi tiga bagian yaitu <i>train data</i> (445), <i>test data</i> (149), <i>val data</i> (149). Performa dari <i>model</i> diukur dengan <i>precision</i>, <i>recall</i>, dan <i>f1-score</i>.</p>	<p>Teks classification: <i>logistic regression</i>, <i>naïve bayes</i>, <i>deep neural networks</i>, <i>stacked LSTM</i>, <i>BiLSTM</i>, <i>CNN</i>. Gambar: <i>VGG16</i>. Teks + gambar: <i>stacked LSTM</i> + <i>VGG 16</i>, <i>BiLSTM</i> + <i>VGG16</i>, <i>CNNText</i> + <i>VGG16</i>.</p>

No	Judul Artikel, Nama Jurnal, Volume	Pengarang	Kesimpulan	Metode
4	<i>The Hateful Memes Challenge: Detecting Hate Speech In Multimodal Memes,</i>	Douwe Kiela, Hamed Firooz, Aravind Mohan, Vedanuj Goswami, Amanpreet Singh, Pratik Ringshla, Davide Testuggine.(2020).	Publisher dari penelitian ini memberikan <i>challenge</i> bagi peneliti yang lain, agar bisa mengembangkan <i>model</i> untuk mengklasifikasikan gambar dan teks dari <i>hateful memes dataset</i> . <i>Hateful memes dataset</i> berisikan data yang berupa gambar <i>memes</i> yang telah diperoleh dari internet dan melalui beberapa tahap <i>filtering</i> . Akurasi tertinggi yang didapatkan adalah 64,73%.	<i>Unimodal: Image-Grid, Image-Region, Text BERT. Multimodal (unimodal pretraining) : Late Fusion, Concat BERT, MMBT-GRID, MMBT-Region, ViLBERT, Visual BERT. Multimodal (multimodal pretraining) : ViLBERT CC, Visual BERT COCO.</i>
5	Klasifikasi Anjing dan Kucing menggunakan Algoritma Linear Discriminant Analysis dan Support Vector Machine, ULTIMATI CS, VOL XI, NO 1	Suryadi Darmawan Salim, Alethea Suryadibrata	Membuat sebuah <i>image classification</i> untuk membedakan anjing dan kucing.performa diukur menggunakan <i>f1-score</i> yaitu sebesar 0.69 untuk kucing dan 0.64 untuk anjing.	<i>Linear Discriminant Analysis, Support Vector Machine.</i>

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah ada diatas pada Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu, maka topik penelitian untuk membuat sebuah *model image classification* menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk mengidentifikasi *meme* yang dapat berpotensi menjadi *hate speech* dan yang tidak berpotensi dapat dilaksanakan. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada algoritma yang digunakan [26]. Jika pada penelitian terdahulu nomor 3 [27] pada Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu membuat *image dan text classification* menggunakan algoritma *deep convolutional neural network* dengan *model "VGG16" (image)*, maka pada penelitian kali ini, algoritma yang digunakan adalah *deep convolutional neural network* dengan *model* bernama "*FixEfficientNet-L2*".