

IDENTIFIKASI TANAMAN OBAT HERBAL BERBASIS CITRA

Mina Ismu Rahayu¹, Rahmat Jaenal², Muhamad Handy Risyandi³

^{1, 2}STMIK BANDUNG

Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Bandung JL. Cikutra No. 113, Bandung 40124, INDONESIA

mina@stmik-bandung.ac.id,

Abstrak

Sistem Identifikasi Tanaman Obat Herbal berbasis Citra atau DETAMO adalah aplikasi yang dikembangkan untuk membantu masyarakat mengenali jenis tanaman obat. Metode pembelajaran tanaman herbal menggunakan teknologi pemrosesan citra dan dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dan hasil pembelajaran selanjutnya digunakan sebagai dasar identifikasi tanaman obat berbasis *mobile*. Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang memadai dalam mengenali berbagai jenis tanaman obat dan memberikan alternatif resep pemanfaatan tanaman herbal tersebut. Sistem yang diusulkan juga dapat mengatasi variasi dalam citra yang disebabkan oleh perbedaan pencahayaan, posisi, dan kondisi pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci : Identifikasi Tanaman Obat, Aplikasi Citra Digital, *Convolutional Neural Network (CNN)*, Aplikasi machine learning.

Abstract

The Image-Based Herbal Plant Identification System or DETAMO is an application developed to assist the public in identifying medicinal plant species. The method involves teaching about herbal plants using image processing technology, employing Convolutional Neural Network (CNN) architecture. The acquired learning serves as the basis for mobile-based plant identification. Research findings demonstrate sufficient accuracy in recognizing various types of medicinal plants and provide alternative recipes for utilizing these herbal plants. The proposed system also manages variations in images caused by differences in lighting, position, and plant growth conditions

Keywords : Medicinal Plant Identification, Digital Image Application, *Convolutional Neural Network (CNN)*, Machine Learning Application.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman obat adalah tanaman yang memiliki fungsi dan berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan maupun mencegah berbagai penyakit[1], tanaman obat juga mudah dicari. Tanaman obat yang dapat digunakan sebagai obat, baik yang sengaja ditanam maupun tumbuh secara liar. Tumbuhan tersebut digunakan oleh masyarakat untuk diracik dan disajikan sebagai obat guna penyembuhan penyakit. Seiring dengan berjalannya waktu, banyak peneliti yang sudah melakukan penelitian mengenai jenis-jenis tanaman obat

dikarenakan terdapat macam-macam jenis tanaman obat di setiap daerah.

Tim peneliti yang sama berhasil menerapkan Algoritma Matriks Kemunculan Tingkat Abu-abu dan K-Nearest Neighbor untuk mengidentifikasi tanaman obat berdasarkan gambar daun dengan akurasi rata-rata mencapai 83,33%. Di sisi lain, penelitian lain yang berjudul ‘Identifikasi Tanaman Obat Indonesia Melalui Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)’ mencoba mengklasifikasikan dengan menggunakan ambang batas (threshold) sebesar 70%, namun hasilnya kurang optimal hal tersebut kemungkinan

terjadi karena perbedaan domain atau citra daun dalam dataset dengan gambar yang digunakan pada aplikasi. Dalam penelitian ini akan dilakukan pre-training terhadap model sebelumnya dengan menambahkan 2 jenis klasifikasi tanaman obat selain itu ditambahkan informasi mengenai resep dan cara pengolahan tanaman obat.

1.2 Identifikasi Masalah

- 1) Belum adanya aplikasi yang dapat memberikan informasi tanaman obat serta kandungannya menggunakan citra untuk identifikasi.
- 2) Jenis tanaman obat yang dilakukan pembelajaran masih terbatas sehingga perlu dilakukan training dengan menambah kelas untuk dapat dipelajari mesin.
- 3) Akurasi pembelajaran sebelumnya 93 persen dengan jenis klasifikasi yang masih terbatas.

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Membangun aplikasi identifikasi jenis tanaman obat herbal dan rekomendasi resep tanaman berbasis mobile
- 2) Melakukan pretraining model dengan menambahkan beberapa jenis tanaman obat herbal yang belum ada dengan akurasi diatas 95 persen.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian ini hanya fokus pada tanaman herbal.
- 2) Aplikasi yang dibangun berbasis mobile
- 3) Ruang lingkup dari aplikasi ini hanya membahas mengenai nama tanaman obat dan khasiat tanaman obat.
- 4) Pembelajaran dan proses pretraining menggunakan arsitektur CNN.

2. Penelitian Terkait

Penelitian pembelajaran mesin untuk tanaman obat herbal telah dilakukan beberapa peneliti, berikut hasil penelitian berdasarkan 2 jurnal utama yang dijadikan acuan :

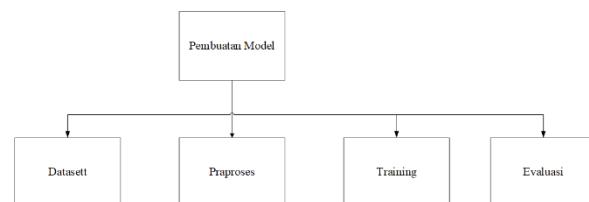
- 1) Dalam penelitian [3] menggunakan metode CNN dengan proses pelatihan dan validasi sebanyak 150 epoch, berhasil mencapai akurasi tertinggi 94% dengan tingkat kerugian (loss) terendah sebesar 0,28. Namun, saat diuji melalui proses pengujian, diperoleh akurasi sebesar 84% dari 1.650 citra tanaman herbal. Dari jumlah tersebut, 1.382 citra berhasil diklasifikasikan ke dalam kelas yang benar, sementara 268 citra masuk ke kelas yang salah.
- 2) Penelitian [4] menggunakan Convolutional Neural Network dengan basis model EfficientNetV2-S, yang berhasil diimplementasikan dalam sebuah aplikasi untuk

mengklasifikasikan 86 jenis tanaman herbal. Model tersebut efektif dalam mengidentifikasi jenis-jenis tanaman herbal yang ada dalam dataset yang digunakan. Evaluasi pada dataset uji menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 98%. Namun, performa yang didapat dari eksperimen pada citra tanaman yang sebenarnya menggunakan aplikasi tidak sejalan dengan hasil evaluasi pada dataset uji. Dalam pengujian dengan citra tanaman yang sebenarnya, terdapat 460 gambar yang terdeteksi dengan benar, 417 gambar yang tidak terdeteksi (dengan tingkat kepercayaan di bawah 70%), dan 142 gambar yang terdeteksi tetapi diklasifikasikan ke kelas yang salah.

3. Pembahasan

3.1 Analisis Pengembangan Model

Penelitian ini melakukan *fine tuning* dan *pretraining* dengan menambahkan 2 jenis kelas tanaman obat.



Gambar 3. 1 Analisis Pengembangan Model

1) Dataset

Pada proses pengumpulan data untuk pembuatan model deteksi tanaman obat ini yaitu dengan mencari sumber data yang sesuai. Salah satu cara untuk mendapatkan data adalah melalui repositori Kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/anefiamutiartha/dataset-tanaman-herbal>), yaitu dataset tanaman herbal dengan jumlah kelas 10 dan terdapat 80 gambar per kelasnya .

2) Praproses :

Praproses dilakukan diluar proses training, praproses ini menyiapkan dataset dengan jumlah kelas 10 kelas ditambah 2 kelas yang telah diunggah ke dalam google drive. Dikarenakan citra daun tanaman obat memiliki ukuran pixel yang berbeda-beda. Untuk menyamakan ukuran pixel perlu melakukan resize image. Data dari 12 kelas tersebut merupakan data mentah yang siap untuk proses resize image ukuran 224 x 224 pixel. Resize image pada praproses mempermudah dan membantu proses training mendapatkan tingkat akurasi yang maksimal.

3) Training

Pada tahap training, apabila gambar training melakukan percobaan terhadap model apakah model

yang dicoba sudah akurat atau belum namun ini masih dalam bentuk gambar yang sudah ada.

Arsitektur CNN yang digunakan yaitu menggunakan 5 layer yaitu *convolutional layer*, *max polling layer*, *flatten layer*, *fully connected layer*, *activation layer*.

a) Convolutional Layer

Lapisan konvolusi ini berfungsi untuk melakukan operasi konvolusi pada input gambar dengan menggunakan filter 3x3. Setiap filter mencoba mengidentifikasi fitur-fitur khusus dalam gambar seperti tepi, sudut, atau tekstur.

b) Max Polling Layer

Lapisan max pooling mengurangi dimensi spasial dari representasi fitur yang ditemukan oleh lapisan konvolusi sebelumnya. Ini membantu mengurangi jumlah parameter dan kompleksitas model serta mempertahankan fitur-fitur penting.

c) Flatten Layer

Lapisan flatten mengambil representasi fitur 3D yang terbentuk di lapisan konvolusi terakhir dan mengubahnya menjadi vektor 1D. Ini diperlukan untuk menyiapkan data agar bisa dimasukkan ke dalam lapisan fully connected.

d) Fully Connected Layer

Lapisan ini berfungsi untuk memproses data yang telah di-flatten menjadi representasi yang lebih abstrak dan menjalankannya melalui fungsi aktivasi.

e) Activation Layer

Lapisan aktivasi, seperti ReLU (Rectified Linear Activation), diterapkan setelah lapisan fully connected untuk memasukkan non-linearitas ke dalam model.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_16 (Conv2D)	(None, 224, 224, 32)	27776
max_pooling2d_16 (MaxPooling2D)	(None, 112, 112, 32)	0
conv2d_17 (Conv2D)	(None, 112, 112, 64)	18496
max_pooling2d_17 (MaxPooling2D)	(None, 56, 56, 64)	0
conv2d_18 (Conv2D)	(None, 56, 56, 96)	55392
max_pooling2d_18 (MaxPooling2D)	(None, 28, 28, 96)	0
conv2d_19 (Conv2D)	(None, 28, 28, 96)	83040
max_pooling2d_19 (MaxPooling2D)	(None, 14, 14, 96)	0
flatten_4 (Flatten)	(None, 18816)	0
dense_8 (Dense)	(None, 512)	9634304
activation_4 (Activation)	(None, 512)	0
dense_9 (Dense)	(None, 10)	5130

Gambar 3.2 Arsitektur CNN

Arsitektur ini menggambarkan model CNN yang digunakan untuk klasifikasi dengan 10 kelas output. Lapisan konvolusi dan max pooling secara bergantian berperan dalam ekstraksi fitur dan pengurangan dimensi dari data gambar. Setelah beberapa lapisan konvolusi dan max pooling, data kemudian di-flatten menjadi vektor dan diproses melalui lapisan fully connected. Fungsi aktivasi ReLU digunakan untuk memasukkan non-linearitas ke dalam jaringan.

Tabel 3. 1 Hasil Proses Training

No	Batch Size	Epochs	Hasil Akurasi	Waktu Training
1	20	30	69.24%	135 menit 15 detik
2	20	80	96.54%	300 menit 23 detik

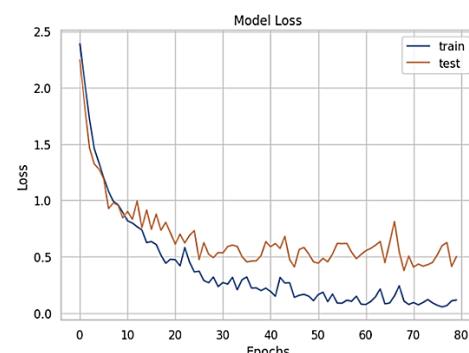
Pada tahap training. Gambar diatas adalah hasil proses training dataset tanaman obat , dilakukan beberapa percobaan parameter untuk mengetahui hasil akurasi yang bagus dengan merubah Epochs. Pada hasil percobaan terdapat satu yang memiliki akurasi cukup baik dengan menggunakan Batchsize 20 dan Epochs 80 yaitu 96.54% dengan estimasi waktu 300 menit 23 detik.

Model yang dihasilkan disimpan kedalam format model h5 yang nantinya akan di convert ke tensorflow lite agar dapat dibaca oleh sistem ketika melakukan proses klasifikasi

Evaluasi : Setelah model dilatih, selanjutnya convert menggunakan tensorflow lite untuk melakukan evaluasi kinerja model pada data uji.

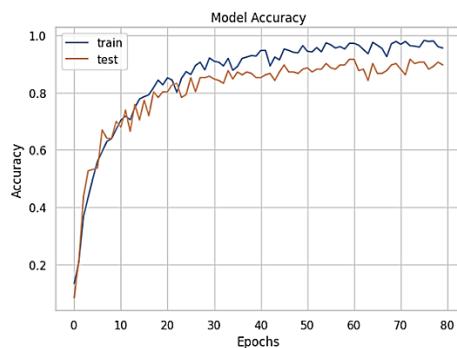
Akurasi mengukur seberapa banyak prediksi yang benar dibandingkan dengan total jumlah prediksi. Metrik ini sederhana dan berguna jika kelas-kelas dalam dataset memiliki distribusi yang seimbang. Namun, akurasi mungkin tidak cukup informatif jika kelas memiliki ketidakseimbangan yang signifikan.

Berikut merupakan hasil train data berbentuk grafik :



Gambar 3.3 Hasil Loss Training Model

Penjelasan dari gambar model loss diatas yaitu dengan grafik berwarna biru menunjukan bahwa data gambar data training tervalidasi terbukti mendekati nilai 0.0 dengan epoch 80, sedangkan data testing pun sama menunjukan hasil training data gambar valid mendekati 0.0 dengan epoch 80 dengan ditunjukan grafik berwarna hijau.



Gambar 3.4 Accuracy

Berdasarkan gambar model accuracy diatas grafik berwarna biru menunjukan data gambar training data tervalidasi terbukti berada pada nilai confidence diatas 0.80, sedangkan data gambar testing pun sama menunjukan hasil training data valid diatas nilai confidence 0.80 dengan ditandaka grafik berwarna hijau.

Selanjutnya dilakukan presisi, presisi mengukur seberapa banyak prediksi positif yang benar dibandingkan dengan total jumlah prediksi positif yang dibuat oleh model.

	precision	recall	f1-score	support
Daun Jambu Biji	1.00	0.93	0.97	15
Daun Kari	0.95	1.00	0.97	19
Daun Kemangi	1.00	0.68	0.81	28
Daun Kunyit	1.00	1.00	1.00	22
Daun Mint	0.50	0.94	0.65	17
Daun Pepaya	1.00	0.94	0.97	16
Daun Sirih	1.00	0.96	0.98	27
Daun Sirsak	1.00	1.00	1.00	19
Lidah Buaya	1.00	0.76	0.87	17
Teh Hijau	0.83	0.83	0.83	23
accuracy			0.90	203
macro avg	0.93	0.90	0.90	203
weighted avg	0.93	0.90	0.90	203

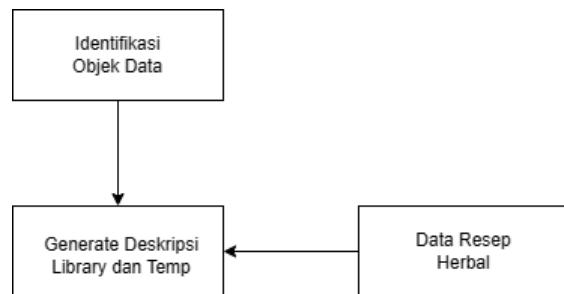
Gambar 3.5 Presisi

Berdasarkan gambar diatas bisa dibuktikan bahwa presisi sudah memprediksi positif yang dibuat oleh model benar, ditunjukan dengan nilai presisi diatas nilai confidence 0.80. begitu juga dengan nilai f1 score tinggi menunjukan bahwa model memiliki performa baik dalam menghasilkan presisi dan recall yang tinggi

3.2. Analisis sistem identifikasi berbasis mobile

Aplikasi system indentifikasi berbasis mobile dan model pembelajaran diakses melalui aplikasi mobile

menggunakan tensorflow lite, berikut arsitektur proses aplikasi.

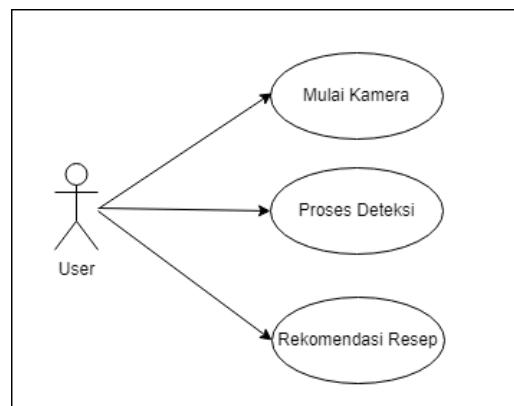


Gambar 3.6 Arsitektur Proses Aplikasi Identifikasi

Proses identifikasi objek data adalah proses pembelajaran dari model yang dihasilkan berdasarkan gambar yang ditangkap melalui kamera handphone. Hasil dari identifikasi berupa nama tanaman yang teridentifikasi.

Setelah nama tanaman teridentifikasi, selanjutnya proses generate resep herbal yang diambil dari Pustaka kumpulan resep berdasarkan daun herbal yang teridentifikasi. Dimana data resep herbal dimasukan kedalam suatu database oleh admin.

Berikut use case diagram identifikasi tanaman obat herbal berbasis citra



Gambar 3.7 Usecase diagram tanaman obat herbal berbasis citra

Berikut adalah skenario usecase diagram :

1. *Usecase* skenario mulai kamera

Nama *Usecase* : Mulai kamera

Aktor : *User*

Deskripsi : *User* menggunakan kamera untuk memulai proses deteksi

Tabel 3.2. *Usecase* Mulai Kamera

Skenario Utama	
Aktor	Sistem
Mengakses kamera	
	Kamera menyala

Skenario Utama	
Aktor	Sistem
	Menampilkan rekomendasi resep tanaman obat.

2. Use case skenario proses deteksi

Nama Use case : Proses deteksi

Aktor : User

Deskripsi : User mendapatkan hasil deteksi tanaman obat

Tabel 3. 3 Use case Proses Deteksi

Skenario Utama	
Aktor	Sistem
User mengarahkan kamera kearah tanaman obat agar terdeteksi	
	Akses model tanaman obat Capture image, melakukan prediksi
	Menampilkan hasil deteksi berupa nama tanaman obat herbal sesuai pola citra yang terdeteksi.

3. Use case Skenario Rekomendasi Resep

Nama Use case : Rekomendasi Resep

Aktor : User

Deskripsi : User mendapatkan rekomendasi resep tanaman obat

Tabel 3. 1 Use case Rekomendasi Resep

Skenario Utama	
Aktor	Sistem
User menekan button rekomendasi resep tanaman obat	

4 Hasil Implementasi dan Pengujian

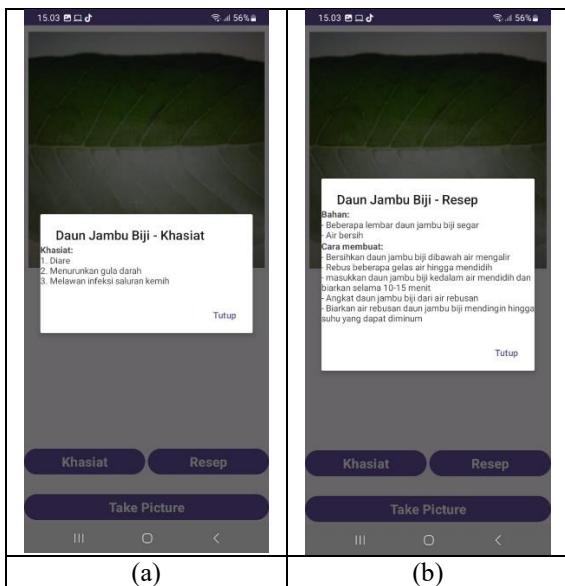
4.1. Hasil Implementasi

Berikut adalah tampilan awal aplikasi identifikasi tanaman obat herbal berbasis citra (Gambar 4.1)



Gambar 4.1 tampilan awal

Untuk dapat melakukan identifikasi kita harus menekan tombol “take picture” terlebih dahulu untuk selanjutnya mengambil gambar sample tanaman obat. Hasil nya berupa jenis klasifikasi danaman dan nilai confidence nya, jika ingin mendapatkan khasiat dari tanaman obat yang teridentifikasi maka dapat menekan tombol “khasiat” jika ingin melihat resep cara menggunakan tanaman obat maka bisa menekan tombol “resep”



Gambar 4.2. (a) Deskripsi khasiat, (b) Deskripsi Resep

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian terhadap model baru hasil training dari satu objek dengan menggunakan *blackbox testing*.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Deteksi

Tes Gambar	Deteksi Tanaman
	Terdeteksi daun papaya dengan <i>confidence</i> 91.2%
	Terdeteksi Daun Jambu Biji dengan <i>confidence</i> 97.8%
	Terdeteksi Daun Sirsak Dengan Confidence 80.6%

Tes Gambar	Deteksi Tanaman
	Terdeteksi Daun Sirih Dengan Confidence 88.9%
	Terdeteksi Lidah Buaya Dengan Confidence 99.7%
	Terdeteksi Daun Kunyit Dengan Confidence 96%

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari berbagai penjelasan yang diuraikan dalam laporan ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- 1) Aplikasi berhasil mendekripsi beberapa tanaman yang ambil manfaatnya untuk dijadikan resep obat.
- 2) Hasil pendekripsi tanaman obat dengan menggunakan metode CNN dapat dinilai bekerja dengan baik.
- 3) Deteksi tanaman obat berdasarkan citra daun menggunakan metode CNN lebih akurat dengan akurasi 96.54% dibandingkan dengan menggunakan Algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor dengan akurasi 83.33%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian di masa yang akan datang, antara lain :

- a. Memperbanyak *dataset* yang akan digunakan untuk *training data* agar tingkat akurasinya

- lebih maksimal yang dihasilkan oleh model *weights*.
- Membuat tampilan antarmuka yang lebih baik untuk mempermudah dalam melakukan pengoperasiannya.
 - Pencahayaan dan ketajaman saat pengambilan gambar harus berkualitas tinggi agar dapat memudahkan mendeteksi objek. Karena jika pengambilan gambar berkualitas rendah akan mempengaruhi hasil pendektsian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sarno, "PEMANFAATAN TANAMAN OBAT (BIOFARMAKA) SEBAGAI PRODUK UNGGULAN MASYARAKAT DESA DEPOK BANJARNEGARA," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Unwahas*, vol. 4, no. 2, p. 73, Oktober 2019.
- [2] K. J. J. Efran Fernando Ade Pratama, "Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital," *Jurnal Media Infotama*, vol. 18, no. 2, p. 294, Oktober 2022.
- [3] K. Kartarina, L. Z. A. Mardedi, M. Madani, M. Jihad, and R. A. Riberu, "Deep Learning Identifikasi Tanaman Obat Menggunakan Konsep Siamese Neural Network", *jtim*, vol. 2, no. 4, pp. 223-228, Feb. 2021.
- [4] "Identifikasi Tanaman Obat Indonesia Melalui Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)", *JTIIK*, vol. 10, no. 2, pp. 385–392, Apr. 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231026809.2.
- [5] M. I. Rahayu and A. Nasihin, "PERANCANGAN DETEKSI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE LOCAL BIANARY PATTERN (LBP)", *JURTIK STMK Bandung*, vol. 9, no. 1, pp. 48–54, Jun. 2020..
- [6] A. M. . Syahrul and M. I. Rahayu, "APLIKASI GAME ‘SEMAPHORE’ BERBASIS ANDROID", *JURTIK STMK Bandung*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, Jun. 2019.
- [7] I. Digmi, "Memahami Epoch Batch Size Dan Iteration," 25 Januari 2018. [Online]. Available: <https://imam.digmi.id/post/memahami-epoch-batch-size-dan-iteration/>.
- [8] S. P. Nilam Permata, "APLIKASI PENGEPUK GETAH KARET DI KABUPATEN OGAN KOMERING ULU," *JSIM: Jurnal Sistem Informasi Mahakarya*, Vols. Vol. 6, No. 1, pp. Hal.82-90, 2023.
- [9] P. Sulistyorini, "Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vols. Volume XIV No.1, , pp. 23-29, Januari 2009 .
- [10] Dicoding, "Contoh Use Case Diagram Lengkap dengan Penjelasannya," 19 Mei 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/contoh-use-case-diagram/>.
- [11] M. Elkan, "PERTEMUAN 5 : PENGERTIAN DAN CONTOH CLASS DIAGRAM," 15 Desember 2017. [Online]. Available: [http://catatanadsbo.blogspot.com/2017/12/pertemua n-5-class-diagram.html](http://catatanadsbo.blogspot.com/2017/12/pertemuan-5-class-diagram.html).
- [12] P. Fadillah, "Diagram Aktivitas," 2015. [Online]. Available: <https://repository.unikom.ac.id/47218/1/4.%20Diagram%20Aktivitas.pdf>.
- [13] Y. N. F. S. R. A. R. M. A. P. FAUZI FRAHMA TALININGSIH, "Sistem Otentifikasi Biometrik Berbasis Sinyal EKG Menggunakan Convolutional Neural Network," *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, vol. Vol 7 No 1, pp. Halaman 1 - 10, Juni 2022.
- [14] T. Setiawan, "IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK PENGENALAN WARNA KENDARAAN," 20 Desember 2020. [Online]. Available: <http://eprints.uty.ac.id/6337/>.