

Implementation of Machine Learning on Android Based Application for Classifying the Types of Injuries on Traffic Accident

CHAIRULLAH NAURY¹, MURSID DWI HASTOMO², DHUHA ARDHA SAPUTRA³,
VINCENT YOVIAN⁴

^{1,2,3} *Politeknik Assalaam Surakarta, Sukoharjo, Central Java, Indonesia*

⁴ *Universitas Indonesia, Depok, West Java, Indonesia*

¹ ch.naury@politeknikassalaam.ac.id

² mursiddwihastomo@politeknikassalaam.ac.id

³ dhuhaardha@gmail.com

⁴ vincentyovian@gmail.com

Abstract

This research implements a machine learning model to classify the types of injuries sustained in road accidents. Accidents can happen anywhere and at unexpected times, and not many drivers know how to provide first aid in the event of an accident. These problems encourage researchers to carry out machine learning-based research that can provide recommendations for action and first aid materials/equipment, as well as information on the nearest health facilities to facilitate the search for help in an emergency. The machine learning model created uses a variety of training datasets in the form of a set of images of road accident injuries. The transfer learning method is used to classify injuries and road conditions. The preliminary results of the machine learning model showed promising application potential, as evidenced by the relatively high retention rate and successful classification results. The implementation of machine learning can contribute to increased safety awareness and proactive measures to reduce road accidents and injuries.

Keywords: *android, machine learning, wound, first aid, accident*



Copyright © 2025 The Author(s)

This is an open-access article under the CC BY-SA license.

Implementasi *Machine Learning* Menggunakan Aplikasi Android untuk Klasifikasi Jenis Luka Cedera pada Kecelakaan Lalu Lintas

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan model *machine learning* untuk mengklasifikasikan jenis luka cedera pada kecelakaan di jalan raya. Kecelakaan dapat terjadi di mana saja dan waktu yang tidak terduga, dan tidak banyak pengendara yang mengetahui prosedur pertolongan pertama jika terjadi kejadian kecelakaan yang tidak diinginkan. Permasalahan tersebut mendorong peneliti untuk melakukan penelitian berbasis *machine learning* yang dapat memberikan rekomendasi tindakan dan bahan/peralatan P3K (Pertolongan Pertama pada Kecelakaan), serta informasi fasilitas kesehatan terdekat untuk memudahkan dalam pencarian bantuan dalam keadaan darurat. Model *machine learning* yang dibuat menggunakan beragam *dataset* latih yang berupa sekumpulan gambar luka pada kecelakaan di jalan raya. Metode *Transfer Learning* digunakan untuk mengklasifikasikan cedera dan kondisi jalan. Hasil awal pembuatan model *machine learning* ini menunjukkan potensi aplikasi yang menjanjikan, dibuktikan dengan tingkat retensi yang relatif tinggi dan hasil klasifikasi yang sukses. Implementasi *machine learning* dapat berkontribusi pada peningkatan kesadaran keselamatan dan langkah-langkah proaktif dalam mengurangi kecelakaan dan cedera di jalan raya.

Kata kunci: android, *machine learning*, luka, p3k, kecelakaan

PENDAHULUAN

World Health Organization mengatakan bahwa kecelakaan lalu lintas adalah salah satu penyebab utama kematian di negara berkembang, dan menjadi penyebab kematian ke-8 di Indonesia. Rata-rata tiga orang meninggal setiap jam akibat kecelakaan lalu lintas di Indonesia menurut data dari Kepolisian Negara Republik Indonesia (Zainafree, Syukria, Addina, & Saefurrohman, 2022). Ketika kecelakaan lalu lintas terjadi, pengendara maupun penolong jarang memiliki akses cepat ke fasilitas kesehatan terdekat atau setidaknya mengetahui prosedur pertolongan pertama (P3K) yang penting untuk menangani situasi seperti itu. Penulis ingin berkontribusi untuk memberikan solusi untuk membantu korban ataupun penolong saat terjadi kecelakaan lalu lintas agar dapat memberikan tindakan P3K yang tepat dan dapat menghubungi fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan pertolongan lebih lanjut. Dengan latar belakang tersebut penulis membangun model *Machine Learning* yang diterapkan di Aplikasi berbasis *Android* dan dirancang untuk membantu meningkatkan keselamatan dan memberikan bantuan dalam situasi darurat.

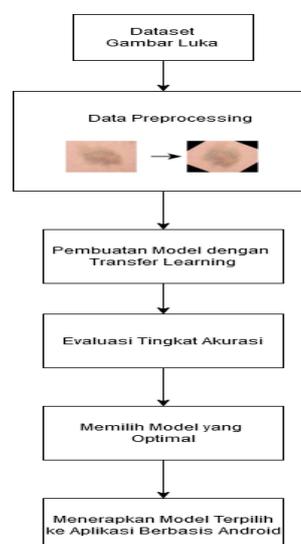
Dengan mengambil gambar luka cedera maka aplikasi yang menggunakan model *machine learning* akan dapat mengenali jenis luka dan tingkat keparahannya yang terjadi pada kecelakaan di jalan raya.

Penulis pada penelitian ini menggunakan metode *Transfer Learning* di dalam pembuatan modelnya. *Transfer Learning* adalah teknik *machine learning* di mana model yang telah dilatih untuk melakukan tugas tertentu digunakan kembali sebagai titik awal untuk tugas serupa lainnya (Młodzianowski, 2022). *Transfer Learning* pada dasarnya adalah mentransfer pengetahuan dari satu jaringan ke jaringan lain sehingga tidak perlu memulai dari awal untuk melatih model (Tan, et al., 2018).

Pembuatan model *machine learning* menggunakan *dataset wound type* dan *dataset trafficnet_V1* yang diperoleh dari *website Kaggle*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposisi *layer* dan penggunaan *transfer learning* dalam pembuatan model *machine learning*. Hasil performansi dan akurasi setiap *layer* berturut-turut pada *transfer learning pre-trained model InceptionV3* akan dievaluasi berdasarkan tingkat akurasi setiap percobaan untuk menemukan akurasi tertinggi dan optimal.

METODE PENELITIAN

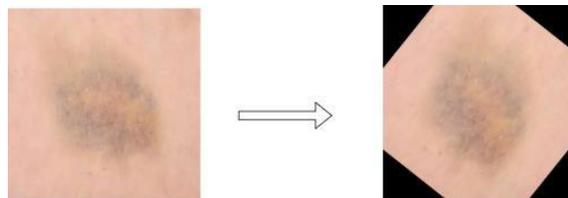
Penelitian ini menggunakan 3 langkah utama untuk mengklasifikasikan jenis luka untuk mengembangkan model *machine learning* yaitu *data preprocessing*, implementasi metode *transfer learning*, dan evaluasi akurasi. Model dengan akurasi teroptimal akan dipilih untuk digunakan di dalam pengembangan aplikasi berbasis Android (Precious, Kirubha, & Evangeline, 2022). Adapun tahapan-tahapan penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.



Gambar 1. Langkah Mengembangkan Model

1. Data Preprocessing (Pra Pemrosesan Data)

Dataset yang digunakan untuk membuat model ini adalah 2 *dataset* foto. *Dataset* diambil dari *website Kaggle*. Kedua *dataset* tersebut adalah: *Wound type* dan *trafficnet_V1*. *Dataset Wound Type* memiliki 7 *label class* yaitu, *Abrasions*, *Bruises*, *Burns*, *Cut*, *Ingrown nails*, *Laceration* dan *Stab Wound* yang seluruhnya berjumlah 431 file gambar. Dengan menggunakan fitur *Image Data Generator* pada *framework Tensorflow* dapat dibangun model *machine learning* melalui variasi bentuk dan posisi gambar dengan memanfaatkan *rotation range*, *width* dan *height shift range*, *shear range*, *zoom*, *horizontal flip*, dan *vertical flip* pada folder *dataset train* untuk mendukung peningkatan akurasi model yang optimal.



Gambar 2. Hasil Pemrosesan Gambar



Gambar 3. Struktur Label pada *Dataset Wound Type*



Gambar 4. Struktur Label pada *Dataset Trafficnet_V1*

2. Implementasi *Transfer Learning*

Metode *Transfer Learning* dipilih karena dapat menghemat waktu sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan juga foto data yang relatif kecil untuk pelatihan model pembelajaran mesin (Mukesh & Sayed, 2022). Penulis menggunakan model *pre-trained InceptionV3* karena dari beberapa versi *Inception*, versi ketiga memiliki akurasi yang cukup tinggi, melebihi 82% dan juga menggunakan *MobileNetV2*

karena model tersebut diterapkan untuk pengembangan aplikasi berbasis android.

3. Evaluasi Akurasi

Evaluasi akurasi dilakukan dengan beberapa kali uji coba pelatihan dan validasi model *machine learning* dengan mengubah parameter *batch size* dan *epoch*, sehingga diperoleh variasi akurasi setiap percobaan pelatihan dan validasi pembuatan model *machine learning* menggunakan *InceptionV3* dan *MobileNetV2*. Tingkat akurasi hasil dari setiap percobaan dicatat untuk dipertimbangkan nilai akurasi yang paling optimal sebagai model yang akan dipilih dan digunakan pada aplikasi *android*.

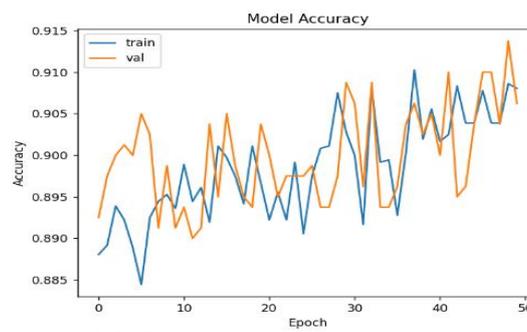
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaturan Percobaan

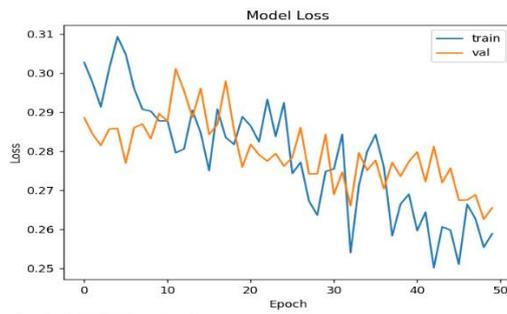
Untuk implementasi pembuatan model *machine learning*, penulis menggunakan *library Keras* dan *library Tensorflow*. Eksperimen untuk membuat model pelatihan menggunakan *CPU* dengan spesifikasi prosesor *Intel Core i5* generasi ke-11, *RAM 8 GB*, *NVIDIA Geforce GTX-1050*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Python 3.10* dengan *library tensorflow* versi 2.11. Eksperimen ini menggunakan *batch size* dan *epoch* yang berbeda-beda pada setiap iterasi eksperimen untuk mendapatkan akurasi yang tinggi dan optimal.

2. Hasil Percobaan

Dari beberapa iterasi percobaan saat menjalankan kode untuk membuat model memiliki tingkat akurasi yang berbeda, yang penulis ubah adalah parameter *epoch* dan *batch size* untuk menemukan tingkat akurasi yang paling optimal. Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6, hasil akurasi model dan loss pada model training dataset *trafficnetV1* menunjukkan bahwa dengan parameter *epoch* 50 dan *batch size* 32 secara dapat menyentuh akurasi 90% dan loss signifikan sebesar 0,3 menjadi 0,26.

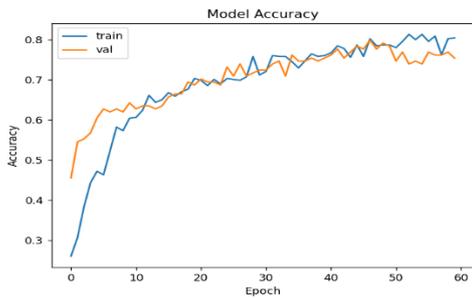


Gambar 5. Akurasi Model pada *Training Dataset TrafficnetV1*

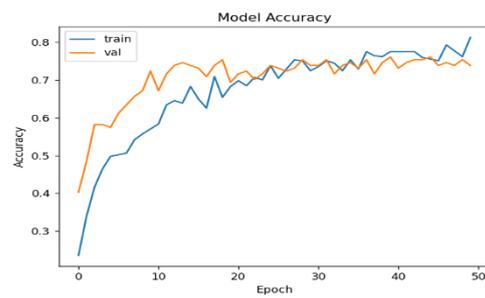


Gambar 6. Loss Model pada *Training Dataset TrafficnetV1*

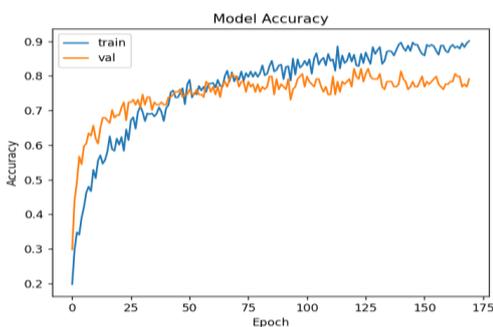
Pada pembuatan model untuk dataset *wound type*, dikarenakan jumlah data foto kecil jika dibandingkan jumlah data foto *trafficnetv1* yang berkisar lebih dari 3500 foto sedangkan dataset *Wound type* hanya 400 foto, maka hasil model yang optimal harus dilakukan banyak iterasi percobaan dengan cara *hyperparameter tuning* pada parameter *epoch* dan *batch size*. Grafik di bawah ini menunjukkan bahwa setiap pelatihan model dataset *wounds type* memiliki hasil tingkat akurasi dan *loss* yang berbeda pada setiap iterasi percobaan.



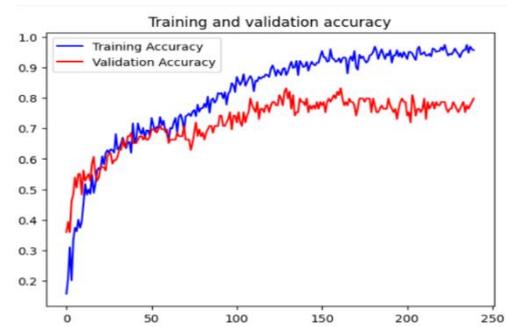
Gambar 7. Hasil Akurasi 0.75 pada 60 *Epoch, 22 Batch*



Gambar 8. Hasil Akurasi 0.73 pada 50 *Epoch, 22 Batch*



Gambar 9. Hasil Akurasi 0.79 pada 175 *Epoch, 32 Batch*



Gambar 10. Hasil Akurasi 0.83 pada 180 *Epoch, 32 Batch*

Evaluate model

```
baseline_results = model.evaluate(
    val_generator,
    batch_size=32,
    verbose=1
)
3/3 [=====] - 20s 4s/step - loss: 0.7133 - accuracy: 0.8315
```

Gambar 11. Evaluasi Pelatihan Model

Dengan memperhatikan Gambar 9, didapatkan hasil akurasi 79% dengan menggunakan metode penambahan nilai parameter *epoch* sehingga model dapat belajar mengklasifikasikan lebih banyak foto dan cukup memahami kriteria dari setiap label yang disajikan.

Model *machine learning* dengan akurasi tertinggi dari hasil percobaan akan digunakan di dalam pengembangan aplikasi mobile berbasis android. Aplikasi android yang dikembangkan berhasil mengidentifikasi jenis luka yang ditangkap melalui kamera *smartphone*.



Gambar 12. Penerapan Hasil Prediksi Jenis Luka

SIMPULAN

Pembuatan model pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perubahan ukuran *batch* dan juga penyesuaian *epoch* dapat berpengaruh untuk mendapatkan nilai akurasi yang optimal. Proses eksperimen juga memakan waktu yang cukup lama, dengan pemilihan metode *Transfer Learning* dimaksudkan untuk menghemat waktu dalam proses pelatihan model, serta dengan pemilihan model *InceptionV3* dan *MobileNetV2* untuk model *pre-trained* cukup memuaskan hasilnya, dalam proses pelatihan dan validasi 2 dataset, dataset *trafficnetV1* memperoleh akurasi yang

cukup memuaskan yaitu 89% pada uji coba pertama, sedangkan *dataset wound type* memperoleh akurasi 79%. Model dengan tingkat akurasi tertinggi berhasil digunakan dan diimplementasikan pada aplikasi *mobile* berbasis *Android* untuk memprediksi jenis luka dan jenis *accident* (kecelakaan).

DAFTAR PUSTAKA

- Młodzianowski, P. (2022). Weather Classification with Transfer Learning - InceptionV3, MobileNetV2 and ResNet50. *Conference on Multimedia, Interaction, Design and Innovation*.
- Mukesh, M., & Sayed, T. B. (2022). Designing a Deep Learning Hybrid Using CNN and Inception V3 Transfer Learning to Detect the Aggression Level of Deep Obsessive Compulsive Disorder in Children. *International Journal of Biology and Biomedical Engineering*.
- Precious, J. G., Kirubha, A. S., & Evangeline, I. K. (2022). Deployment of a Mobile Application Using a Novel Deep Neural Network and Advanced Pre-Trained Models for the Identification of Brain Tumours. *IETE Journal of Research*.
- Tan, C., Sun, F., Kong, T., Zhang, W., Yang, C., & Liu, C. (2018). A Survey on Deep Transfer Learning. *International Conference on Artificial Neural Networks*.
- Zainafree, I., Syukria, N., Addina, S., & Saefurrohimi, M. Z. (2022). *Epidemiologi Kecelakaan Lalu Lintas: Tantangan dan Solusi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.