

Aplikasi Klasifikasi Penyakit Pink Eye pada Hewan Ternak Berbasis Android

Achmad Fuadi*¹, Muhammad Athar Athariq Irawan²

¹Informatika, Universitas PGRI Semarang, Semarang

²Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya, Palembang

Email korespondensi: achmadfuadii01@gmail.com^{*1} atharalthariq03@gmail.com²

Abstract.

The purpose of this research is to develop an android-based application that can maintain the quality of livestock by classifying animals' eyes suspected of being affected by pink-eye disease through eye images. The provided features include scanning the animals' eyes, accessing related articles and products, tracking the detection history, as well as providing detailed history of classified images and information about the animals' conditions to the users. The main objective is to classify pink-eye disease in livestock quickly, accurately, and precisely. The results of this research can classify the health of livestock and identify indications of pink-eye disease. The development of this application utilizes technologies such as Figma, Visual Studio Code, Flutter, Dio, TensorFlow, Flask, Android, and Google Cloud Platform. According to the conclusion, the classification of pink-eye disease in goats and cows using deep learning, specifically the transfer learning method on the Convolutional Neural Network using the MobileNetV2 architecture pretrained on the ImageNet dataset, achieved an accuracy rate of 96%.

Keywords: application, android, livestock, classification, pink-eye, health

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah membuat aplikasi berbasis android yang mampu menjaga kualitas ternak dengan melakukan klasifikasi mata ternak yang terindikasi terkena penyakit *pink-eye* melalui gambar mata ternak. Fitur yang diberikan seperti scan mata hewan, artikel, products, history yang dapat di-*tracking* oleh pengguna, serta detail history gambar yang telah diklasifikasikan dan keterangan kondisi ternak kepada pengguna, untuk mengklasifikasi penyakit mata *pink-eye* dengan cepat, tepat, dan akurat. Hasil penelitian ini dapat mengklasifikasikan kesehatan ternak serta menemukan indikasi terkena penyakit mata *pink-eye*. Pembuatan aplikasi ini menggunakan teknologi Figma, Visual Studio Code, Flutter, Dio, TensorFlow, Flask, Android, dan Google Cloud Platform. Dari kesimpulan, pada klasifikasi penyakit mata *pink-eye* pada kambing dan sapi menggunakan *Deep Learning* dengan metode *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* menggunakan arsitektur *MobileNetV2* model *Imagenet*, mendapat tingkat akurasi sebesar 96%.

Kata kunci: aplikasi, android, ternak, klasifikasi, *pink-eye*, kesehatan

1. Pendahuluan

Guru Besar Bidang Ilmu Kesehatan Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Prof. Dr. drh. Bambang Sumiarto, SU, M.Sc., mengatakan bahwa selama 30 tahun terakhir, Indonesia dihadapkan pada permasalahan munculnya penyakit menular pada hewan, khususnya ternak produktif. Kondisi ternak yang tidak sehat tentu akan mengancam keadaan pangan masyarakat, karena dapat menyebabkan penyakit dan membuat daging segar yang sehat menjadi mahal [1]. *Pink-eye* adalah penyakit mata menular pada ternak, terutama sapi, kerbau, domba, dan kambing. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Moraxella bovis* yang umumnya merusak kornea mata. Penyakit *pink-eye* menyebabkan kerugian bagi peternak karena dapat menyebabkan penurunan berat badan, biaya pengobatan yang mahal, dan menurunkan nilai ternak akibat gangguan penglihatan atau kebutaan [2].

Penelitian terkait sudah pernah dilakukan sebelumnya, seperti penelitian (Muhammad Helmi, 2021) membangun aplikasi deteksi kesehatan mata sapi berbasis android dengan metode CNN didapat akurasi 95% [3]. Penelitian (Fachri Ramadhan, 2022) membuat aplikasi deteksi penyakit mata *pink-eye* pada sapi berbasis citra menggunakan algoritma YOLOv4 didapat akurasi 88% dan mAP sebesar 91,8% [6]. Banyak metode *deep learning* mampu menyeleksi fitur yang kompleks dan cepat, namun algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* merupakan algoritma yang paling efisien dalam mengekstraksi fitur (Rahman et al., 2020) [4].

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan aplikasi klasifikasi penyakit mata *pink-eye* berbasis android. Hasil analisis metode yang telah diuji dan efektif dapat dijadikan penerapan metode yang tepat sebagai salah satu dari fitur klasifikasi aplikasi kesehatan ternak, yang dapat mengklasifikasi kesehatan ternak serta menemukan indikasi terkena penyakit mata *pink-eye*.

2. Metode

Pada penelitian ini digunakan metode *Extreme Programming (XP)* yang merupakan salah satu bagian dari *Agile Software Development* yang berbasis pada pengembangan secara iteratif dan bergantung pada *feedback* [7].

Adapun tahapan yang dilakukan yaitu:

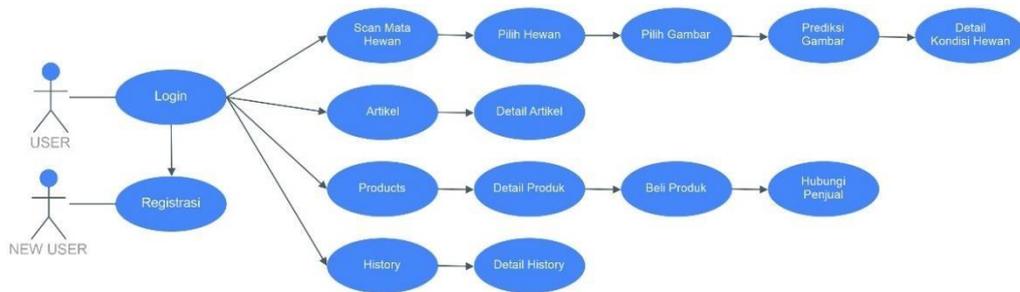
1. *Planning*
 Pada tahap ini dilakukan aktivitas pengumpulan kebutuhan (*listening*) terhadap pengguna untuk mengetahui fitur aplikasi yang akan dibuat [5].
2. *Design*
 Pada tahap ini dilakukan desain aplikasi untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi data yang dikumpulkan pada tahap *planning*. *Design* juga dilakukan dengan menggunakan diagram UML seperti *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram* [5].
3. *Coding*
 Pada tahap ini dilakukan pembuatan kode program untuk membangun sistem sesuai dengan perancangan yang sudah disiapkan pada tahap *planning* dan *design*. Pembuatan aplikasi berbasis Android ini menggunakan teknologi Figma, Visual Studio Code, Flutter, Dio, TensorFlow, Flask, Android, dan Google Cloud Platform [5].
4. *Testing*
 Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap fitur untuk memastikan semua fitur dapat berjalan sesuai rencana, untuk mendapatkan umpan balik dan saran untuk pengembangan aplikasi [5].

Berdasarkan hasil analisis, dirancang *Entity Relation Diagram* (Gambar 1) untuk menggambarkan kebutuhan data dan hubungan antar entitas dalam basis data. Beberapa *entity* di antaranya yaitu: *table entity* user berisi data user, *table entity* scan mata mengandung hasil scan mata ternak, *table entity* ternak berisi data ternak, *table entity* products berisi produk pengatasan penyakit, *table entity* history berisi riwayat scan mata ternak, dan *table entity* artikel berisi artikel penyakit.



Gambar 1. Entity Relation Diagram

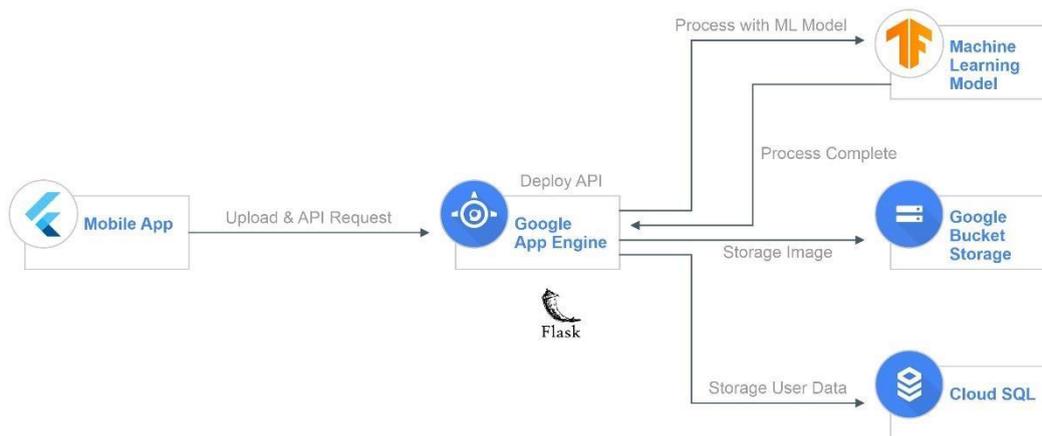
Unified Modeling Language (UML) yang digunakan pada aplikasi ini adalah Use Case Diagram (Gambar 2). Pada penelitian ini, actors terbagi menjadi dua bagian, yaitu: *user* dan *new user*.



Gambar 2. Use Case Diagram

User dapat mengakses beberapa aktivitas, yaitu: scan mata ternak, artikel, products, history, serta *tracking* klasifikasi gambar. User diberikan *privilege* dengan cara melakukan *login* terlebih dahulu sesuai dengan *username* dan *password user*, untuk dapat mengakses atau melakukan aktivitas klasifikasi penyakit dengan mengunggah gambar mata ternak, sehingga pada akhirnya mendapatkan hasil klasifikasi mata ternak. *New user* terlebih dahulu melakukan registrasi, mengisi beberapa *form* untuk mendapatkan hak akses sebagai *user*.

Pada desain arsitektur aplikasi klasifikasi penyakit *pink-eye* ini (Gambar 3), aplikasi dapat diakses dengan *mobile device*. Kemudian klien akan mengirimkan permintaan ke Google App Engine, yang berisi kode *backend* Python dan Flask yang telah diterapkan di dalam App Engine. Selanjutnya *backend* menerima permintaan dari klien, memproses pemuatan model ke TensorFlow hingga mendapatkan hasil klasifikasi. Kemudian, akan mengembalikan hasilnya ke *backend* sebagai keluaran JSON untuk dikirim ke klien. Selain itu, selama pemrosesan, sistem akan menyimpan hasil klasifikasi dan data pengguna ke Cloud SQL dan sebuah bucket.



Gambar 3. Desain Arsitektur

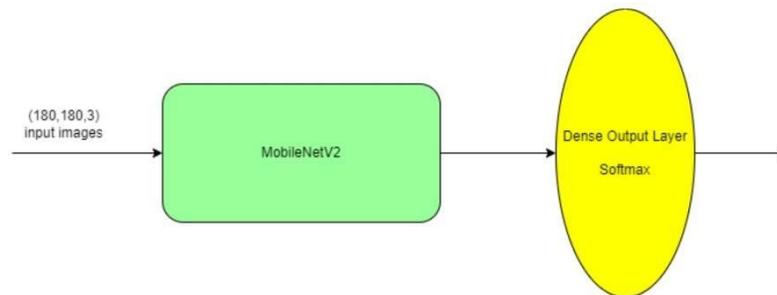
3. Hasil dan Pembahasan

Penyakit *pink-eye* merupakan salah satu penyakit yang kerap diderita oleh hewan ternak. Metode *transfer learning* merupakan metode pada *deep learning* di mana memanfaatkan model yang sebelumnya telah dilatih pada dataset lain untuk menyelesaikan tugas lain digunakan sebagai *starting point* yang nantinya disesuaikan dengan cara memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga dapat menyelesaikan tugas target baru dengan dataset baru. Bisa dikatakan bahwa model baru ini hanya

melakukan adaptasi dan mempelajari data baru sesuai tujuan model baru. Dalam *transfer learning*, arsitektur dan parameter model yang telah dilatih pada tugas awal bisa digunakan untuk mempercepat dan meningkatkan kinerja pada model *deep learning* yang baru. Terdapat beberapa keuntungan dari menggunakan metode *transfer learning*:

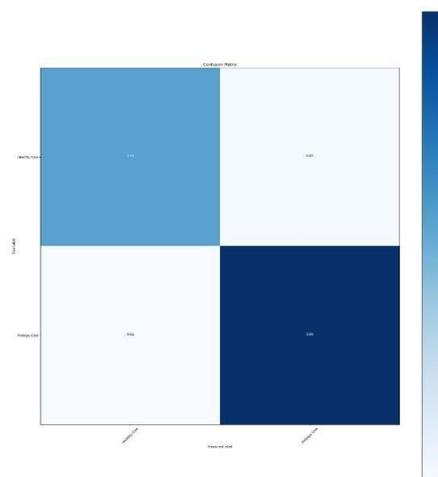
1. Menghemat waktu: karena menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya, maka model baru yang menggunakan *base model* lama tinggal menyesuaikan saja dengan target dari model baru.
2. Meningkatkan kinerja: *Transfer learning* dapat membantu meningkatkan kinerja model dengan memanfaatkan pengetahuan yang sudah ada dari model awal.
3. Mengatasi kekurangan data: jika dataset untuk model terbaru terbatas, *transfer learning* dapat membantu model untuk mempelajari tugas baru yang lebih baik dari data yang tersedia.

Model yang digunakan sebagai *base model* pada penelitian kali ini adalah *Imagenet*. *Imagenet dataset* adalah sebuah dataset yang terdiri dari 1.200.000 gambar *training* dan 100.000 gambar *testing*. Dataset ini terdiri dari 1000 kelas, di mana tiap kelas terdiri dari 1.200 gambar. Sedangkan dataset pada model tujuan adalah data gambar sebanyak 284 gambar mata sapi dan 280 gambar mata kambing yang setelah dilakukan *augmentasi* dengan roboflow maka gambar meningkat 3 kali lipat. Dataset ini didapatkan dengan *scraping* dari Google Images dan roboflow. Pada penelitian ini, data dilatih dengan arsitektur seperti Gambar 4.

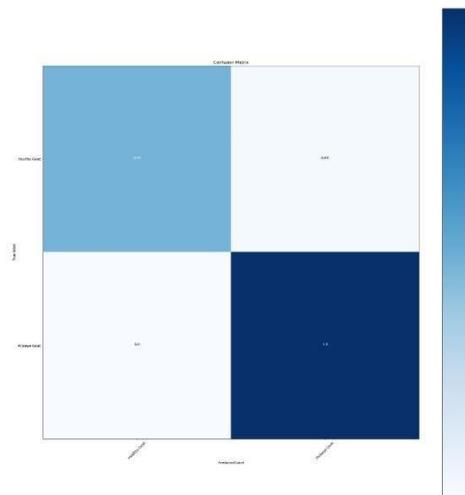


Gambar 4. Arsitektur *Transfer Learning*

Dimana hasil penelitian membuat 2 model yang digunakan di aplikasi, yaitu model untuk mata sapi (Gambar 5) dan model untuk mata kambing (Gambar 6). Dari hasil *training*, didapatkan hasil *confusion matrix* sebagai berikut:

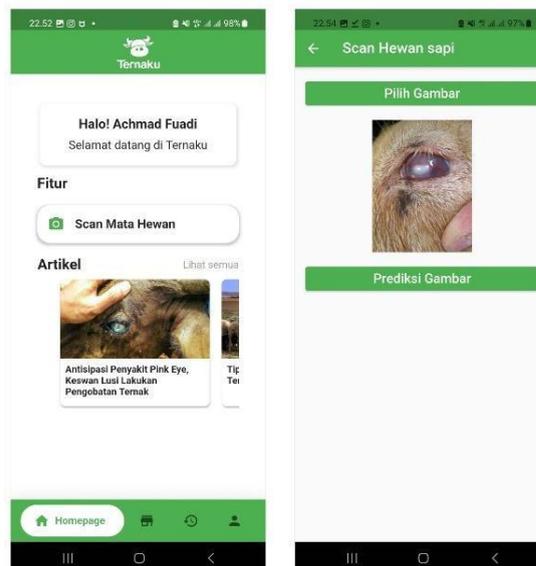


Gambar 5. *Confusion Matrix* Model Sapi



Gambar 6. Confusion Matrix Model Kambing

Hasil dari model sapi mendapatkan akurasi sebesar 96% dan model kambing juga mendapatkan akurasi 96%. Pada halaman menu utama (Gambar 7), terdapat beberapa pilihan: scan mata hewan, artikel, products, dan history. Ketika pengguna memilih scan mata hewan, terdapat dua macam hewan yang dapat dipilih, yaitu sapi dan kambing. Setelah memilih salah satu jenis hewan, pengguna dapat mengunggah gambar untuk mendapatkan prediksi mengenai kondisi kesehatan hewan ternak, sebagaimana ruang lingkup dari penelitian ini. Ketika pengguna memilih artikel, akan terdapat artikel mengenai tanda klinis, penyebab, pengobatan, dan tindakan pencegahan terhadap penyakit tersebut. Pada bagian products, akan ditampilkan daftar produk pada sistem. Beberapa pilihan yang dapat diakses pada bagian products yaitu obat-obatan, alat, dan pakan. Pada bagian terakhir atau bagian history, terdapat berbagai macam riwayat deteksi serta detail history gambar yang telah diklasifikasikan dan keterangan kondisi ternak yang dapat di-tracking oleh pengguna.



Gambar 7. Halaman menu utama dan scan mata hewan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berhasil dibuat aplikasi berbasis android untuk mengklasifikasi penyakit mata *pink-eye*, dan dihasilkan beberapa fitur aplikasi, yaitu: scan mata hewan dengan metode *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* menggunakan arsitektur *MobileNetV2* model *Imagenet*, mendapat tingkat akurasi sebesar 96%, serta artikel, products, dan history. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan fungsi kamera secara langsung sebagai metode input data, tanpa melibatkan pengunggahan gambar terpisah.

5. Referensi

- [1]. Grehenson, G. (2023). RI Belum Memiliki Badan Penentu Status Veteriner [Internet]. UGM News. Available from: <https://ugm.ac.id/id/berita/23507-ri-belum-memiliki-badan-penentu-status-veteriner/>
- [2]. Pengobatan dan Pencegahan Penyakit Pink-Eye pada Ternak [Internet]. Cybex Pertanian. (2020). Available from: <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/95335/PENGOBATAN-DAN-PENCEGAHAN-PENYAKIT-PINK-EYE-PADA-TERNAK/>
- [3]. Hibatullah, Muhammad Helmi. Pembangunan Aplikasi Sistem Deteksi Kesehatan Sapi Berdasarkan Mata Sapi Berbasis Android. [Internet]. eLibrary Unikom; 2021. Available from: <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/4877/>
- [4]. Saputra, R. A. (2021). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Dan Arsitektur MobileNet Pada Aplikasi Deteksi Penyakit Daun Padi [Internet]. Jurnal Swabumi. 9(2): 123-136. Available from: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/swabumi/article/view/11678>
- [5]. Bahana, R. (2018). APLIKASI INFORMASI KESEHATAN DAN DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG BERBASIS ANDROID. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi, dan Industri (SNTIKI-10), 16. Available from: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/5811>
- [6]. Ramdhan F, Al Mubaroq A. Aplikasi Deteksi Dini Penyakit Mata Pink-Eye pada Sapi Berbasis Citra Menggunakan Model Deep Learning Algoritma YOLOv4 [tesis]. Indonesia: Universitas Darma Persada; 2022. Available from: <http://repository.unsada.ac.id/id/eprint/5030>.
- [7]. Baxter SM, Day SW, Fetrow JS, Reisinger SJ. Scientific Software Development Is Not an Oxymoron. PLoS Comput Biol. 2006;2(9):e87. doi:10.1371/journal.pcbi.0020087