

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) merupakan penyakit yang sangat menular pada hewan berkuku belah, seperti sapi, kerbau, domba, kambing, dan kijang. Penyakit ini disebabkan oleh beberapa varian genetik dari tujuh serotipe yang berbeda secara imunologis, sehingga untuk pemulihan dari infeksi yang berasal dari satu serotipe tidak memberikan dampak perlindungan apapun terhadap varian genetik pada enam serotipe lainnya (Kitching, 2002). Hewan yang terinfeksi virus ini akan mengalami demam dan beberapa tanda gejala lainnya, yaitu di dalam dan sekitar mulut, lidah, bibir, dan celah kuku pada hewan yang bersangkutan akan mengalami luka lepuh yang berisi cairan dan pada hewan betina gejala yang sama akan terjadi pada ambing dan puting susu (Pusat Data dan Analisa Tempo, 2020). Selain itu, juga akan muncul hipersalivasi, saliva terlihat menggantung, air liur berbusa di lantai kandang (Direktorat Kesehatan Hewan, 2022).

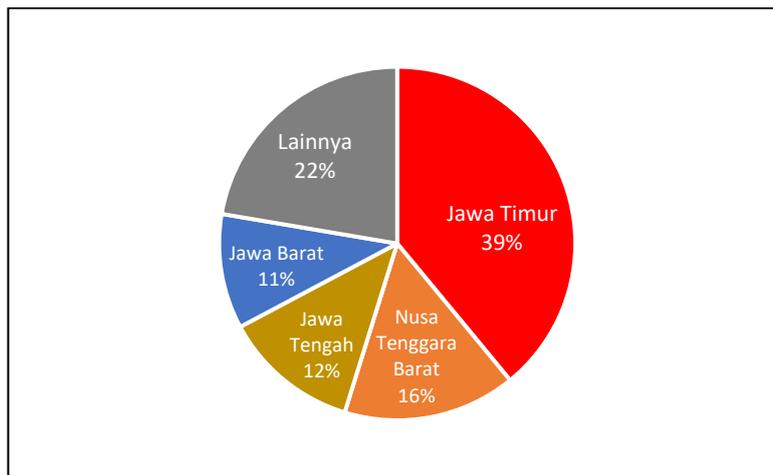
Sejak tahun 1887, Indonesia mengalami beberapa kali wabah PMK (Direktorat Kesehatan Hewan, 2022). Direktorat Kesehatan Hewan juga menjelaskan bahwa di tahun 1887, penyakit ini mulai masuk ke daerah Malang, Jawa Timur melalui impor sapi dari Belanda dan kasus terakhir wabah PMK terjadi di pulau Jawa pada tahun 1983 yang kemudian dapat diberantas melalui program vaksinasi massal. Namun, hingga saat ini beberapa negara di kawasan Asia Tenggara masih mengalami wabah PMK, sehingga hal ini dapat memungkinkan masuknya PMK ke Indonesia.

Wabah PMK kembali menyerang ribuan sapi di Indonesia dan ditemukan pertama kali di Kabupaten Gresik pada 28 April 2022 sebanyak 402 ekor sapi potong (Sutawi, 2022). Sutawi juga mengatakan bahwa kasus kedua ditemukan 102 ekor sapi di Kabupaten Lamongan dan 595 ekor sapi perah dan kerbau di Kabupaten Sidoarjo terinfeksi PMK pada 1 Mei 2022. Dilansir dari laman Siaga PMK, hingga 11 Juli 2022 tercatat sebanyak 219.821 sisa kasus PMK di Indonesia, dengan data tambahan sebanyak 361.207 ekor sakit, 135.504 sembuh, dan 2.342 ekor mati (Siaga PMK, 2022).

Tersebarnya PMK ke populasi hewan rentan di Indonesia dengan cepat disebabkan oleh kendaraan dan benda yang terkontaminasi virus PMK serta lalu lintas hewan dan produknya. Untuk meminimalisir dampak dan penyebaran PMK, maka diperlukan pendeteksian PMK sedini mungkin dan pengendalian lalu lintas hewan rentan serta produknya ke daerah lain yang masih bebas. Strategi utama yang perlu diterapkan pada saat wabah PMK terjadi di Indonesia adalah

melaksanakan *stamping out* dengan sistem *zoning* atau perwilayahan sehingga daerah lain yang tidak terlular tetap dapat bebas dan kegiatan perdagangan di daerah tersebut dapat terus berjalan (Direktorat Kesehatan Hewan, 2022). Meskipun PMK memiliki angka mordibitas tinggi dan mortalitas rendah, penyakit ini tetap berpotensi menurunkan produksi ternak dan hal ini akan berdampak pada aspek ekonomi peternak terlebih ekonomi negara.

Sebaran kasus PMK pada provinsi yang paling terkena dampak di Indonesia divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran Kasus PMK di Indonesia (Siaga PMK, 2022)

Penanggulangan dan pengendalian virus PMK dapat dilakukan dengan beberapa tindakan, yaitu tindakan karantina dan pengawasan lalu lintas, pemusnahan atau *stamping out*, penelusuran, surveilans, pengobatan hewan tertular, dan kontrol hewan liar (Direktorat Kesehatan Hewan, 2022). Selain itu Direktorat Kesehatan Hewan juga mengatakan bahwa solusi pasti untuk menghentikan produksi virus PMK oleh hewan tertular belum ada, namun beberapa tindakan dapat diterapkan untuk menghilangkan virus PMK pada lingkungan yang terkontaminasi, yaitu dekontaminasi kandang, peralatan, kendaraan, dan bahan-bahan permanen lainnya yang berpotensi menularkan PMK serta disposal bahan-bahan dan peralatan tidak permanen yang terkontaminasi atau dengan memusnahkan hewan tertular (*stamping out*).

Untuk mewujudkan tindakan cepat dalam mendeteksi gejala awal PMK, diperlukan pengembangan sistem untuk membantu para peternak dalam pendeteksian gejala luka PMK terhadap sapi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, salah satu gejala yang akan terlihat pada hewan terinfeksi PMK adalah luka lepuh pada beberapa bagian tubuh hewan. Luka lepuh atau vesikel ini akan terlihat setelah masa inkubasi dan terdapat pada sekitar mulut, lidah, gusi, nostril, kulit sekitar teracak, dan ambing. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat mendeteksi dan mengenali gejala awal PMK terutama gejala

timbulnya vesikel pada hewan peka agar peternak dapat langsung melakukan pertolongan pertama pada hewan yang terinfeksi agar dapat menghambat penyebaran virus ke daerah lain mengingat belum adanya solusi untuk menyembuhkan hewan yang terjangkit PMK.

Dalam pendeteksian objek atau *object detection* digunakan *dataset* berupa gambar sebagai *input*. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pendeteksian objek ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan metode yang banyak digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan *object detection* dan *image classification* karena pada penelitian terdahulu penggunaan metode ini menghasilkan nilai akurasi yang relatif tinggi dan memiliki hasil yang signifikan dalam pengenalan gambar atau citra. CNN merupakan algoritma yang dapat bekerja lebih baik dalam pembuatan model dengan *dataset* citra dibandingkan dengan jenis algoritma *neural network* lainnya karena jaringan pada metode CNN mengkhususkan neuron untuk mengenali bentuk citra (pada tahap konvolusi) (Mueller & Massaron, 2021b).

Penelitian dengan studi kasus pendeteksian penyakit dengan menggunakan metode CNN telah dilakukan oleh Prastika dan Zuliarso, 2021 dengan judul “Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan *Tensorflow* dengan Metode *Convolutional Neural Network*”. Penelitian ini menggunakan data *train* sebanyak 700 citra dan dikelompokkan menjadi 20 jenis penyakit kulit wajah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah performa dari model pendeteksian penyakit kulit wajah mendapat nilai akurasi tertinggi sebesar 99,91%.

Penelitian dengan studi kasus pembuatan model untuk pendeteksian penyakit juga telah dilakukan oleh Saputra et al., 2021. Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan menerapkan algoritma CNN dan MobileNet pada model yang dibangun. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra penyakit daun padi berukuran 224x224 piksel dengan hasil akurasi pada *Confusion Matrix* sebesar 92%.

Selain itu, penelitian yang membangun model untuk mendeteksi gejala PMK pada hewan ternak telah dilakukan oleh Kuhamba, 2020 dengan judul “A *Deep Learning Based Approach for Foot and Mouth Disease Detection*”. Kuhamba menggunakan data citra hewan ternak yang didapatkan melalui beberapa sumber dan citra yang didapatkan merupakan citra pada area lidah, gusi, ambing, mulut, dan kaki hewan. Penelitian ini melakukan perbandingan akurasi yang dihasilkan pada beberapa arsitektur *deep learning*, yaitu DenseNet, Resnet, Google Net, VGGNet, dan Alex Net. Didapatkan akurasi terbaik dengan menggunakan DenseNet yaitu sebesar 93,75%.

Beberapa penelitian tersebut menggunakan CNN dalam mendeteksi objek dan mendapatkan hasil akurasi yang sangat baik. Meski metode CNN telah banyak digunakan dalam pendeteksian penyakit, namun belum ada studi penelitian terkait pendeteksian gejala awal PMK yang mengkhususkan hewan sapi sebagai objek. Penggunaan *dataset* hewan sapi diberlakukan untuk meminimalisir kesalahan sistem dalam mendeteksi gejala awal PMK. Penggunaan data gambar hewan ternak yang berbeda-beda akan menimbulkan kesalahan sistem dalam mempelajari data karena tidak semua hewan ternak memiliki bentuk anggota tubuh yang sama. Agar proses pendeteksian dapat dilakukan secara berkelanjutan oleh pengguna yang terkait, maka digunakan *library Flask* untuk membuat *web interface* dan *web service* dengan tujuan agar model dapat digunakan pengembang sistem di berbagai *platform*.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan model untuk mendeteksi gejala awal PMK pada sapi yang terinfeksi virus PMK. Algoritma yang akan digunakan pada pembuatan model ini adalah algoritma CNN. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian yang berjudul **“Pembuatan Model Deteksi Gejala Awal Penyakit Mulut dan Kuku pada Sapi Berbasis Citra Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”** dengan studi kasus deteksi gejala awal PMK pada hewan sapi yang terinfeksi virus PMK.

Diharapkan adanya penelitian ini mampu membantu pengendalian dan penanggulangan wabah PMK yang terjadi di Indonesia dan memberikan informasi yang berguna bagi peternak yang belum mengetahui hal-hal mengenai gejala penyakit PMK. Harapan lainnya dari penelitian ini yaitu model yang dikembangkan mampu mendeteksi apakah gejala luka yang terdapat pada tubuh hewan peka merupakan gejala awal PMK atau tidak dengan baik sehingga informasi yang dihasilkan dapat berguna bagi pihak yang membutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana pembuatan model deteksi gejala awal PMK berbasis citra menggunakan metode CNN?
2. Bagaimana nilai akurasi model yang dihasilkan dalam mendeteksi gejala awal PMK?
3. Bagaimana membangun aplikasi deteksi gejala awal PMK yang diintegrasikan dengan model berupa REST API?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana pembuatan model deteksi gejala awal PMK berbasis citra menggunakan metode CNN.
2. Untuk mengetahui nilai akurasi model yang telah dibangun dalam mendeteksi gejala awal PMK.
3. Untuk membangun sebuah aplikasi deteksi gejala awal PMK yang diintegrasikan dengan model berupa REST API sehingga dapat digunakan pada berbagai *platform*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. *Dataset* yang digunakan merupakan citra berupa luka sapi yang terjangkit PMK dan sehat.
2. *Dataset* didapatkan dari hasil teknik *scraping* gambar, data citra dari Fakultas Peternakan Universitas Jambi, dan data citra dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi.
3. Klasifikasi citra mencakup delapan kelas, yaitu Air Liur, Gusi, Kaki, dan Lidah untuk Gejala PMK dan Air Liur, Gusi, Kaki, dan Lidah untuk yang Sehat.
4. Model dapat memberikan hasil prediksi benar pada objek yang termasuk ke dalam delapan kelas yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai proses pembuatan model deteksi gejala PMK berbasis citra menggunakan metode CNN, nilai akurasi terbaik yang dihasilkan saat pengujian model PMK, dan model yang dibangun sebagai Rest API, sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian pembuatan model deteksi gejala PMK atau penyakit hewan lainnya.