

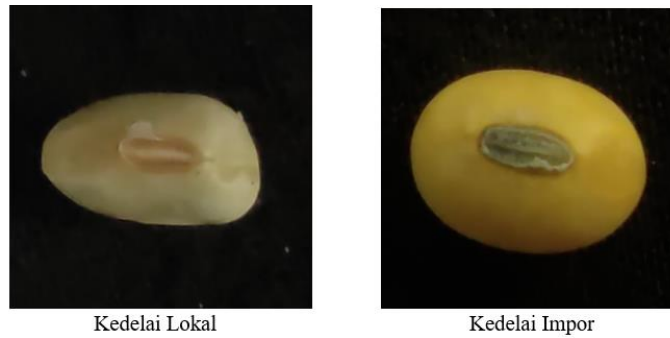
BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab I memaparkan latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah dalam penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

1.1 Latar belakang

Kedelai, yang juga dikenal sebagai *soybean*, adalah tanaman yang berasal dari Asia Timur dan telah menjadi makanan penting di berbagai belahan dunia. Kedelai terkenal karena kandungan nutrisinya yang kaya, termasuk protein nabati, lemak sehat, serat, serta berbagai vitamin dan mineral. Selain itu, kedelai juga banyak digunakan sebagai bahan dasar untuk berbagai produk makanan dan non-makanan, seperti kecap, tahu, tempe, susu kedelai, minyak kedelai, dan makanan hewan ternak[1]. Namun sayangnya, yang dipergunakan sebagai bahan dasar olahan tersebut adalah kedelai impor, dikarenakan kualitas yang dimiliki lebih baik dari pada kedelai lokal. Hal ini juga menjadi masalah dikarenakan harga kedelai impor sangat berkaitan dengan kurs mata uang negara yang kemudian menekan para pengolah kedelai. Berdasarkan data dari Kementerian Perdagangan, harga kedelai impor pada minggu pertama februari 2022 mencapai 15,77 dolar AS per bushel atau berkisar pada Rp. 11.240 setiap kilogramnya[2]. Sebagai bahan utama dalam olahan produksi kedelai, hal tersebut ditentukan karena kualitas kedelai lokal terkesan sangat inferior dibanding kedelai impor[3]. Perbedaan kualitas antara kedelai impor dan kedelai lokal disebabkan oleh *Genetically Modified Organism* atau yang disebut juga dengan GMO yang merupakan teknik rekayasa genetik untuk mengubah gen dalam suatu organisme, setelah material dari organisme termodifikasi maka akan menghasilkan sifat yang berbeda dari organisme biasa. Tak hanya dari genetiknya, mengenai pengemasan kedelai pun, produk kedelai lokal terbilang kotor dalam tiap karungnya yang biasanya terdapat ranting, tanah, batu kecil dan lain sebagainya. Kedelai impor dalam kemasannya memiliki isi yang lebih bersih jika dibandingkan dengan kemasan karung dari kedelai lokal. Perbedaan antara kedelai lokal dan kedelai impor juga dapat dilihat dari ciri fisik dan ukurannya. Dapat dilihat pada gambar 1.1 perbandingan antara kedelai lokal dan kedelai impor



Gambar 1. 1 Perbandingan Kedelai

Kedelai lokal tidak menggunakan teknik GMO menjadikannya organisme asli yang yang rentan akan serangan hama dan ukuran yang kecil sesuai dengan gen aslinya, sedangkan kedelai impor sudah menggunakan GMO untuk memaksimalkan hasil panennya dan memiliki ketahanan terhadap herbisida, hama dan meningkatkan ukuran dari kedelai itu sendiri. Meskipun memiliki dampak negatif, faktor ukuran dan warna kedelai adalah indikator yang paling berpengaruh dalam pemilihan kualitas dari pada kedelai yang akan diolah[4].

Biji kedelai yang berkualitas buruk dapat mengakibatkan olahan yang kurang bermutu, baik dari segi cita rasa maupun nilai gizinya. Pengrajin kedelai lebih meminati kedelai yang berwarna kuning, memiliki ukuran besar, dan berkulit ari tipis karena dapat menghasilkan olahan yang bagus dan berkualitas[5]. Pemerintah melalui Dewan Standardisasi Nasional (DSN) telah menetapkan Standar Nasional Indonesia untuk kualitas fisik biji kedelai (SNI 01-3922- 1995). Pemisahan berdasarkan kedelai utuh, kedelai pecah, dan kedelai dengan kulit mengelupas masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan pinset. Dalam proses pemisahan ini evaluasi kualitas dilakukan oleh manusia yang dapat menghasilkan perbedaan penilaian subjektif dan banyaknya jumlah tenaga kerja yang dipergunakan, biayanya relatif besar dan waktu yang cukup lama[6]. Oleh karena itu, pengidentifikasian kualitas biji kedelai sebelum digunakan dalam produksinya menjadi krusial, untuk mengidentifikasi biji kedelai ke dalam berbagai kategori kualitas seperti kedelai normal/utuh, kedelai pecah, dan kedelai kulit mengelupas. Penelitian ini dilakukan dengan bantuan ilmu komputer yaitu bidang kecerdasan buatan[7]. Dengan memanfaatkan teknik pendekatan *Deep Learning*, model yang telah dilatih pada tugas-tugas lain digunakan sebagai titik awal untuk melatih model

baru. Dalam konteks ini, *MobileNet-V2* yang merupakan salah satu arsitektur *Convolutional Neural Network* digunakan sebagai model *transfer learning* untuk mengidentifikasi citra kualitas biji kedelai.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Septiana dkk, tentang klasifikasi kualitas citra kedelai hitam menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* menyatakan bahwa perlu adanya metode pemilihan secara otomatis untuk mengatasi kekurangan dari penilaian kualitas subjektif atau yang dilakukan secara manual. Dari hasil penelitian didapatkan akurasi tertinggi pada $K = 5$ sebesar 91% dan akurasi terendah pada $K = 1$ sebesar 87%. nilai K merujuk pada jumlah Neighbor terdekat yang dipertimbangkan dalam algoritma untuk membuat keputusan klasifikasi. Pengujian terhadap penelitian ini dilakukan menggunakan 20 citra input menggunakan rincian 10 input uji kedelai hitam baik, 10 citra input uji kedelai hitam jelek[8]. Kemudian, pada penelitian yang lain tentang Perbandingan Metode *Efficientnet-B3* dan *Mobilenet-V2* Untuk Identifikasi Jenis Buah-buahan Menggunakan Fitur Daun yang dilakukan oleh Yusup Miftahuddin dan Fiqry Zaelani, dilakukannya implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *EfficientNet-B3* dan *MobileNet-V2*, dengan pengaturan parameter epoch 20 dan 50, batch size 32 dan 64, optimizer Adam, Adamax dan Stochastic gradient descent (SGD) menghasilkan akurasi masing-masing model yaitu *EfficientNet-B3* dengan epoch 20 mendapat akurasi 23% dan jumlah loss 1,8818, lalu pada epoch 50 mendapat akurasi 30% dan jumlah loss 1,6613. Sedangkan model *MobileNet-V2* dengan epoch 20 mendapat akurasi 99% dan jumlah loss 0,1046, lalu pada epoch 50 mendapatkan akurasi 98% dan jumlah loss 0,0497 [9]. Selanjutnya, terdapat penelitian Identifikasi Mutu Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* yang dilakukan oleh Effendi dkk, dengan menentukan arsitektur *convolutional neural network* terbaik melalui perbandingan kinerja arsitektur Custom CNN, *MobileNetV2*, dan *ResNet-34* dalam mengidentifikasi tingkat kualitas (*grade*) kedelai hitam. Kualitas kedelai hitam dibagi menjadi 4 kelas berbeda berdasarkan karakteristik fisik (pecah, rusak, warna lain, keriput, kotor) dan uji kadar air. Jumlah gambar yang digunakan adalah 1300 gambar, dengan rasio data pelatihan, data validasi, dan data pengujian adalah 50:25:25, 60:25:15, dan 70:20:10. Model terbaik untuk mengidentifikasi kualitas

berdasarkan karakteristik fisik adalah arsitektur MobileNetV2 dengan rasio 50:25:25 yang menghasilkan akurasi sebesar 90,18%. Selain itu, model terbaik untuk mengidentifikasi kualitas berdasarkan kadar air adalah arsitektur ResNet-34 dengan rasio 70:20:10, yang menghasilkan akurasi sebesar 78,12%. Akurasi keseluruhan terbaik dalam mengidentifikasi kualitas berdasarkan karakteristik fisik dan kadar air adalah arsitektur ResNet-34, dengan rasio 70:20:10, dengan rata-rata akurasi data pengujian sebesar 79,21%[10].

Berdasarkan uraian tersebut, membuktikan bahwa mobilenetV2 memiliki tingkat akurasi model terbaik dari model lainnya dengan catatan kesesuaian dengan dataset yang digunakan. Penelitian ini ditujukan untuk membantu dalam mendeteksi kualitas biji kedelai dengan arsitektur *Convolutional Neural Network* model *transfer learning MobileNet-V2* yang dapat memberikan hasil akurasi terbaik. Teknik *transfer learning* sendiri digunakan untuk mengatasi masalah keterbatasan data dalam pelatihan model, terutama ketika memiliki dataset yang relatif kecil.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Pada proses menentukan biji kedelai normal, pecah, busuk dan kulit ari yang mengelupas dilakukan secara visual. Penentuannya dilakukan manual dengan melakukan sortir menurut kriterianya masing-masing dengan menggunakan pinset, lalu ditimbang beratnya. Metode identifikasi kualitas biji kedelai yang bergantung pada pengamatan manusia memiliki sejumlah keterbatasan, seperti kecenderungan untuk membuat kesalahan subjektif dan hasilnya bisa bervariasi antara operator yang berbeda.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Sebagai alternatif untuk identifikasi citra kualitas biji kedelai, peneliti memanfaatkan metode *transfer learning* dengan mengambil pengetahuan yang sudah ada dari model cerdas yang telah dipelajari pada pekerjaan sebelumnya yaitu imagenet dan digunakan sebagai dasar untuk melatih model baru yang akan berfokus pada tugas identifikasi kualitas biji kedelai. Melalui jenis arsitektur yang memiliki pengalaman baik dalam memproses data dan telah terlatih dengan banyak

gambar sehingga kemampuan dalam mengenali objek dalam gambar sangat baik. Melalui penggabungan teknik transfer learning dan penggunaan model *MobileNet-V2* ini, peneliti dapat membuat sistem yang bisa mengidentifikasi citra kualitas biji kedelai dengan akurat.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berikut pertanyaan penelitian untuk mendapatkan target penelitian yang sesuai :

1. Berapa performa akurasi, presisi, F1 Score, Recall dan AUC identifikasi kualitas biji kedelai menggunakan model *MobileNetV2* ?
2. Berapa performa akurasi, presisi, F1 Score, Recall dan AUC identifikasi kualitas biji kedelai menggunakan model *MobileNetV2 transfer learning* tanpa *fine tuning* ?
3. Berapa performa akurasi, presisi, F1 Score, Recall dan AUC identifikasi kualitas biji kedelai menggunakan model *MobileNetV2 transfer learning* dengan *fine tuning* ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui performa model *MobileNetV2*.
2. Untuk mengetahui performa model *MobileNetV2 transfer learning* tanpa *fine tuning*.
3. Untuk mengetahui performa model *MobileNetV2 transfer learning* dengan *fine tuning*.

1.3.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini dapat membangun model terbaik yang dapat digunakan untuk proses identifikasi kualitas citra biji kedelai dan memberikan kontribusi dalam pemantauan dan pengendalian kualitas kedelai untuk produksi tempe yang lebih berkualitas. Juga dapat menjadi pengalaman bagi mahasiswa dalam pembuatan sistem deep learning secara langsung menggunakan data primer.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memberikan fokus pada penelitian ini, beberapa batasan masalah meliputi:

- Penelitian berfokus pada cara *transfer learning* model *MobileNet-V2* dapat membantu mengidentifikasi kualitas biji kedelai berdasarkan gambar.
- Data yang diambil adalah kedelai impor
- Pengambilan data citra menggunakan kamera Smartphone Xiaomi note 9 Pro dengan resolusi kamera 64 Megapixel
- Dataset berjumlah 600 gambar dengan format *.jpg dan terbagi menjadi 3 kelas yaitu kelas kedelai Normal/utuh, kedelai pecah, kedelai kulit mengelupas yang masing-masing kelas berisikan 200 data sample

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara umum penulisan skripsi dibagi menjadi beberapa bab yang membahas hal hal sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memaparkan pembahasan tentang kedelai meliputi latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, metode usulan, pertanyaan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah hingga sistematika penulisan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Pada bab ini menerangkan teori penunjang penelitian, berisi teori-teori terkait topik penelitian secara detail seperti *deep learning*, *convolutional neural network*, *transfer learning*, *Mobile-Net V2*, *kfold cross validation* dan evaluasi model. Selain itu bab ini juga memuat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik pembahasan penelitian sebagai referensi atau acuan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan alur dalam pelaksanaan penelitian ini. Tahapan tahapan tersebut berupa Studi Literatur, pengumpulan data, pengembangan model, dan evaluasi kinerja model.

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

Pada bab ini memaparkan hasil dari penelitian, antaranya adalah program identifikasi yang dibuat dan hasil skenario pengujian. Pembahasan detail mengenai program juga disebutkan perangkat-perangkat yang digunakan. Pembahasan skenario pengujian dilakukan untuk evaluasi dalam menentukan skenario terbaik.

BAB V KESIMPULAN dan SARAN

Bab ini mengandung kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan menjawab pertanyaan penelitian dari BAB I, serta berisikan saran yang bisa digunakan dalam penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA Berisi daftar penelitian terdahulu yang dijadikan rujukan dalam menyusun proposal ini.