



# 7.61%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 10 FEB 2025, 5:15 PM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● CHANGED TEXT 7.6% ● QUOTES 0.13%

## Report #24746481

1 BAB 1 PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Masalah Indonesia memiliki beragam jenis kue dalam budaya kulinernya yang merupakan bagian penting dari warisan budaya masyarakat. 16 Kue kuliner seringkali dibuat dengan menggunakan bahan-bahan dasar seperti tepung, gula, telur dan perasa, yang mencerminkan kemewahan kekayaan budaya. Setiap daerah atau suku di Indonesia mempunyai ragam kue-kue khas yang berbeda-beda yang menjadi sajian istimewa dalam hari raya dan acara adat. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan menyoroti ciri khas unik dari setiap jenis kue, sehingga keberagaman kuliner dapat terus di jaga dan masyarakat dapat lebih memahami serta menghargai kuliner mereka (Fadholi, Sari, & Bachtiar,2019). Perkembangan teknologi informasi, terutama dalam bidang pengolahan citra, yang membuka peluang baru dalam pengenalan dan klasifikasi kue kuliner. Dengan adanya kemajuan teknologi, metode-metode baru dapat diterapkan untuk memfasilitasi pengenalan kue-kue kuliner Indonesia secara lebih efisien dan akurat. Penggunaan pengolahan citra dan metode klasifikasi dalam bidang kuliner tidak hanya akan membantu dalam mengidentifikasi kue-kue secara tepat, tetapi juga dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam memahami dan menghargai budaya kulinernya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara keanekaragaman kue kuliner dan tantangan dalam pengenalannya melalui penerapan teknologi pengolahan

citra. Dengan demikian, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi positif dalam melestarikan dan menghargai warisan kuliner Indonesia (Kurnia, 2021).

1.2. Identifikasi Masalah Penelitian menetapkan rumusan masalah dan batasan masalah berdasarkan pandangan penelitian. Penetapan definisi permasalahan dan rencana batasan permasalahan untuk menjamin bahwa para ilmuwan mempunyai referensi dan sorotan terhadap detail dan hambatan yang tidak seluruhnya ditetapkan, yaitu sebagai berikut :

2 1.2.1. Rumusan Masalah Berdasarkan pemaparan tersebut dapat dirumuskan permasalahan, yaitu: Bagaimana pemanfaatan strategi karakterisasi dalam penanganan gambar dapat berhasil dalam pengenalan dan klasifikasi kuliner kue Indonesia untuk mengatasi kesulitan dalam jenis kuliner kue Indonesia?

1.2.2. Batasan Masalah Peneliti ini menetapkan beberapa Batasan masalah agar memperoleh hasil yang diinginkan secara maksimal. Berikut penetapan Batasan masalah yang dimaksud :

1. Penelitian ini akan fokus pada pengenalan dan klasifikasi kue Indonesia menggunakan metode klasifikasi berbasis pengolahan citra.
2. Kue-kue yang akan diidentifikasi dan diklasifikasikan terbatas pada kue-kue kuliner Indonesia yang umumnya dikenal dan memiliki variasi visual yang cukup jelas.
3. Penelitian ini akan menggunakan dataset gambar kue kuliner yang telah dikumpulkan sebelumnya dari berbagai gambar yang di ambil.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pengenalan dan klasifikasi kuliner kue Indonesia menggunakan metode klasifikasi berbasis pengolahan citra, yang mampu secara efektif mengidentifikasi kue-kue kuliner Indonesia, serta memberikan kontribusi positif dalam melestarikan dan menghargai warisan kuliner Indonesia. 29 1.4. 29 Manfaat

Penelitian Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi tiga bagian

yaitu sebagai berikut: 1.4 1. Manfaat Bagi Masyarakat Manfaat penelitian ini bagi masyarakat, terutama di zaman ini, sangatlah signifikan.

Sistem pengenalan dan klasifikasi kue akan sangat membantu mereka dalam mengenali dan memahami lebih banyak tentang kue-kue kuliner Indonesia, khususnya bagi para wisatawan yang tertarik menjelajahi kekayaan kuliner Indonesia. Dengan adanya sistem ini, para wisatawan dapat dengan mudah mengidentifikasi dan memperoleh informasi tentang kue tradisional Indonesia saat berkunjung. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan pengalaman wisata kuliner mereka, tetapi juga membantu mereka memahami lebih dalam tentang budaya kuliner Indonesia, sehingga membuat kunjungan mereka lebih berkesan dan bermakna. 1.4.2. Manfaat

Bagi Peneliti Manfaat penelitian ini bagi peneliti meningkatkan keterampilan, terutama di bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan. Dalam pengembangan teknologi baru dalam pengenalan dan klasifikasi objek pada gambar dalam bidang kuliner atau budaya. 1.4.3. Manfaat Bagi

Ilmu Pengetahuan Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pemahaman tentang aplikasi teknologi informasi dalam bidang kuliner dan budaya. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi

landasan bagi pengembangan aplikasi lebih lanjut dalam melestarikan dan menghargai warisan budaya Indonesia melalui teknologi. 1.5. Kebaruan

Kebaruan yang dihasilkan dari penelitian ini meliputi pengembangan teknologi dalam penggunaan metode klasifikasi deep learning berbasis pengolahan citra untuk mengenali dan mengklasifikasikan kuliner kue Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan baru terkait penerapan teknologi dalam mendukung melestarikan kekayaan kuliner

Indonesia. 1.6. Kerangka Penulisan Berikut merupakan Kerangka penulisan dimana terdapat subbab untuk memahami sistematika penelitian, beserta penjelasan bab tersebut. **3** BAB I PENDAHULUAN Bab ini mencakup beberapa sub bab, antara lain latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah yang dituangkan dalam rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian untuk masyarakat, peneliti, dan ilmu pengetahuan, kebaruan, dan kerangka penulisan. **4** BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini terdapat subbab pencapaian terdahulu dan tinjauan teoritis yang mendukung penelitian. **BAB III TAHAP PELAKSANAAN** Bab ini mencakup sub bab tahapan pelaksanaan, metode pengembangan yang mencakup metode pengembangan perangkat lunak, serta metode pengujian **BAB IV PERANCANGAN** Bab ini akan menjelaskan terkait kebutuhan sistem, perancangan sistem, sampai dengan rancangan antar muka aplikasi. **20** **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN** Bab ini akan menjelaskan terkait hasil yang diperoleh dalam penelitian, serta pembahasan secara menyeluruh. **BAB VI PENUTUP** Bab ini akan memaparkan hasil penelitian secara singkat dalam bentuk kesimpulan dan memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. **5** **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** Pada bab ini akan mencakup penelusuran literatur pencapaian sebelumnya, dan tinjauan teoritis yang bertujuan untuk memperkuat penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. **2.1. Penelusuran Literatur** Dalam sub bab ini, Penelusuran literatur bertujuan untuk menghimpun, mengevaluasi, dan mengintegrasikan informasi serta pengetahuan sebelumnya mengenai verifikasi originalitas pengenalan kue Indonesia dengan pendekatan deep learning. Melalui penelusuran literatur, peneliti dapat mengidentifikasi kekosongan pengetahuan dan memilih kerangka teoritis yang sesuai untuk studi mereka. Penelusuran literatur dilakukan dengan mencari jurnal-jurnal terdahulu di Google Scholar, IEEE Xplore, dan Publish or Perish, scihub. Dari berbagai jurnal yang diteliti, dipilih sepuluh jurnal sebagai referensi untuk mendukung penelitian, sehingga hasil yang optimal dapat dicapai. Penelitian ini berfokus pada pengembangan Klasifikasi Citra Kuliner Kue Indonesia

Menggunakan Deep Learning. Penelusuran literatur ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian seperti “Apa saja metode arsitektur deep learning dan algoritma yang dipakai dalam verifikasi kue Indonesia? dan “Bagaimana mengembangkan system pengembangan pengembangan Klasifikasi Citra Kuliner Kue Indonesia? . Penelusuran literatur ini menggunakan beberapa database seperti Goggle Scholar, IEE Xplore, Scientdirect, Arvix. Peneliti menggunakan goggle dan aplikasi publish or perish dalam mencari literatur yang dapat membantu peneliti mengembangkan system. Proses seleksi dilakukan dengan penyaringan berdasarkan judul penelitian, topik penelitian, dan abstrak dalam penelitian. Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mengatasi masalah pengembangan Klasifikasi Citra Kuliner Kue Indonesia.

## 2.2. Pencapaian Terdahulu

Bagian pencapaian terdahulu digunakan untuk menjadi referensi yang akan digunakan peneliti dalam memperkuat argumen dan agar menjadi acuan dalam 6 melakukan penelitian dan merancang sistem, peneliti mempublikasikan penelitiannya pada jurnal yang telah dilakukan sebelumnya, berikut beberapa jurnal yang mempunyai perbedaan namun tetap relevan dengan permasalahan yang dibahas dan algoritma yang digunakan. **34** Berikut beberapa jurnal yang dijadikan referensi dalam penelitian ini : Tabel 2.1.

### Pencapaian Terdahulu

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil	Tahun
1	Kurnia	ImageProcessingIdentificationforIndonesianC akeCuisineusingCNNClassificationTechnique	Penelitian ini bertujuan mempersepsikan objek berupa gambar kue sebagai salah satu sumber makanan adat Indonesia. Strategi penghitungan pembelajaran yang mendalam dapat dimanfaatkan, khususnya Convolutional Brain Organizations (CNN). Dalam tulisan ini, prosedur perhitungan CNN akan diterapkan pada 1676 dataset yang terdiri dari 80% informasi persiapan dan 20% informasi pengujian yang berisi gambar kue adat dari Indonesia. Tahapan tersebut dibantu melalui preprocessing, tugas dataset, persepsi dataset, strategi display, penilaian pelaksanaan, kesalahan pemeriksaan yang pada akhirnya menghasilkan penilaian akhir pameran mencapai 65,00%.	2021
2	Karlita, Afif, & Prasetyaning rum			2021

REPORT #24746481

Indonesian Traditional Cake Classification Using Convolutional Neural Networks

Penelitian ini bertujuan untuk membantu individu memisahkan dan mempersepsikan berbagai jenis kue yang tersedia. Dengan inovasi jaringan otak konvolusional dalam AI, seseorang dapat memanfaatkan urutan gambar yang diberikan melalui aplikasi ponsel dengan presisi di atas 90% untuk pengenalan kue konvensional. 3 Iskandar, & Kristianto, 2023

Pengenalandan Klasifikasi Ragam Kue Indonesia menggunakan Arsitektur ResNet50V2 pada Convolutional Neural Network (CNN) Penelitian ini dapat menguji perhitungan Convolutional Brain Organization (CNN) dengan desain ResNet50V2 dapat berhasil digunakan untuk membedakan dan mengurutkan jenis kue Indonesia yang memiliki tampilan komparatif. Penemuan ini menambah kemajuan kerangka komputerasi untuk membedakan jenis kue, yang dapat membantu menjaga kualitas dan konsistensi dalam industri makanan dan kuliner. Inovasi ini nantinya dapat menjadi alat berharga dalam upaya menjaga warisan kuliner Indonesia. 4 Waluyo, Sari, & Rahayudi, 2021

Pengenalan Citra Maknan Kue Tradisional menggunakan Ekstraksi Fitur HSV Color Moment dan Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengurutkan macam-macam kue tradisional Indonesia dengan menggunakan 8 n Local Binary Pattern dengan K Nearest Neighbor variasi Shade Immersion Worth (HSV) termasuk teknik ekstraksi dan highlight permukaan Near Parallel Sample (LBP), yang kemudian dikelompokkan menggunakan strategi K-Closest Neighbor (KNN). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan variasi HSV saja memberikan ketepatan sebesar 75%, sedangkan penggunaan elemen permukaan LBP saja menghasilkan ketepatan sebesar 72,5%. Namun ketika kedua strategi ekstraksi elemen digabungkan, tingkat ketepatan yang diperoleh meningkat menjadi 75%. Temuan ini menunjukkan bahwa kue tradisional Indonesia dapat diidentifikasi dan dikategorikan secara efektif menggunakan kombinasi karakteristik warna dan tekstur, yang dapat membantu upaya melestarikan warisan kuliner. 5 Putri, Sari, & Adikara, 2019 Temu Kembali Citra pada Kue Tradisional berdasarkan Ekstraksi Fitur Color Histogram dan Color Moment menggunakan Algoritma Perhitungan Jarak Minkowski

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi berdasarkan pengetahuan tradisional tentang kue, yang biasanya melibatkan pembacaan teks. Ekstraksi ciri yang digunakan adalah Variety Histogram dan Variety Second, dengan perhitungan jarak Minkowski 9 memberikan hasil terbaik sebesar 0.720498. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa kombinasi ekstraksi fitur warna sudah cukup baik untuk mengambil citra kue tradisional.

6 Harnis, Sari, & Rahman, 2019 Segmentasi Citra Kue Tradisional menggunakan Otsu Thresholding pada Ruang Warna CIE LAB Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pembagian gambar pada kue konvensional dengan menggunakan strategi Otsu Thresholding dengan ruang variasi CIE LAB sebagai ekstraksi highlight variasi. Berdasarkan temuan tersebut, saluran A dalam ruang warna CIE LAB memiliki akurasi tertinggi (89,65 persen), serta spesifisitas tertinggi (87,82 persen) dan sensitivitas (95,81 persen). Hal ini menunjukkan bahwa saluran A dapat dipercaya untuk segmentasi objek secara umum, didukung oleh saluran L dan B, yang dapat membantu dalam pembuatan metode otomatis untuk mengenali kue tradisional.

7 Rizqika, Sari, & Rahman, 2021 Segmentasi Citra pada Kue Tradisional berbasis Clustering dengan menggunakan Algoritme DBSCAN Penelitian ini bertujuan untuk membantu penggunaan pembagian gambar pada kue tradisional dengan menggunakan perhitungan DBSCAN untuk mendapatkan hasil pembagian gambar kue dengan nilai presisi 10 Convergence over Association (IoU) rata-rata sebesar 91,3% dan nilai tertinggi sebesar 99,8%.

8 Fadholi, Sari, & Bachtiar, 2019 Pengenalan Citra Makanan Tradisional menggunakan Fitur Hue Saturation Value dan Fuzzyk-Nearest Neighbor Penelitian ini bertujuan dapat menghasilkan suatu kerangka kerja yang dapat melihat jenis makanan pelanggan menggunakan penanganan gambar yang terkomputerisasi. Dalam ujian ini digunakan gambar-gambar yang telah dibagi dengan tiga jenis informasi yang dicoba, yaitu 300 informasi gambar dari hasil pembagian terbaik, 300 informasi gambar dengan ukuran informasi yang hampir sama untuk setiap kelas, dan 400 informasi gambar dengan hasil pembagian terbaik. Hue Saturation Value

(HSV) merupakan fitur gambar yang digunakan. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan teknik Fluffy k-NN dan k-Crease Cross Approval. Hasil eksperimen menunjukkan presisi rata-rata tertinggi sebesar 53,33%, namun kemiripan gambar antar kelas, kualitas informasi gambar yang kurang baik, dan ketidakseimbangan informasi membuat nilai ketepatan tes menurun.

11 9 Citra, Fudholi, & Dewa, 2023 ImplementasiArsitektur EfficientNetV2UntukKl asifikasiGambarMakananTradisionallndonesia Penelitian ini merencanakan kerangka kerja yang dapat mengelompokkan gambar makanan konvensional Indonesia dengan tingkat akurasi tertentu menggunakan rekayasa EfficientNetV2. Dataset diambil dari tiga kelas untuk dianalisis tingkat presisinya dan mendapatkan nilai akurasi terbaik. Hasil pengujian menunjukkan EfficientNetV2 dapat menyusun gambar makanan tradisional Indonesia dengan nilai estimasi akurasi tertinggi sebesar 99,4% dari model EfficientNetV2- L(21k), dan tidak terjadi overfitting.

10 Faturrahman, Hariyani, & Hadiyoso, 2023. KlasifikasiJajananTrad isionallndonesiaberbas isDeepLearningdanMe todeTransferLearning Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan macam-macam informasi tradisional Indonesia secara mandiri berdasarkan gambar dengan menggunakan teknik pembelajaran yang mendalam. dengan tiga organisasi dasar yang dicoba, khususnya MobileNetV2, ResNet50, dan VGG16. Berdasarkan temuan penelitian, MobileNetV2 memberikan tingkat akurasi pengujian tertinggi, yaitu sebesar 98%, diikuti oleh akurasi ResNet50 sebesar 97,33% dan akurasi VGG16 sebesar 93,33%. Oleh karena itu, 12 eksplorasi ini berhasil dalam hal penggunaan pembelajaran mendalam dan proses pembelajaran bergerak untuk benar-benar mengatur gigitan tradisional Indonesia dalam tampilan gambar, dengan MobileNetV2 menunjukkan pameran terbaik dalam tugas pengelompokan camilan tradisional.

### 2.3. Tinjauan Teoritis Bagian tinjauan teoritis ini berfungsi sebagai referensi dan sumber informasi untuk mendukung justifikasi penelitian. Referensi teoritis yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan secara rinci pada paragraf berikut.

#### 2.3.1. Pre-Processing Citra

Pre-processing adalah tahapan mendasar yang



diselesaikan dalam penanganan gambar tingkat lanjut. Maksud dari siklus ini adalah menghilangkan atau menghilangkan bagian-bagian gambar yang tidak diperlukan, seperti pondasi. Area latar belakang gambar sering kali terhapus atau dihilangkan pada tahap pra- pemrosesan. Tahap pra-penanganan ini penting karena dapat mempengaruhi ketepatan hasil pembagian barang yang akan segera diselesaikan. Proses pra- penanganan mencakup berbagai aktivitas atau langkah-langkah yang ditujukan untuk mengembangkan kualitas gambar lebih lanjut sebelum interaksi pembagian dilakukan. Hal ini cenderung beralasan bahwa pra-penanganan adalah fase awal yang signifikan dalam penanganan gambar terkomputerisasi. Tujuannya adalah untuk mengatur gambar dengan menghilangkan bagian-bagian yang tidak berguna, untuk meningkatkan ketepatan pada fase pembagian item berikutnya (Adha, Sari and Wihandika, 2019). Dalam penelitian ini, peneliti melakukan preprocessing pada citra dataset dengan melakukan penyesuaian ukuran gambar dan mengonversi citra menjadi format RGB, Greyscale, dan biner untuk mempermudah proses segmentasi selama pelatihan. 13 2.3

## 6 2. Klasifikasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu bagian integral dari deep learning yang digunakan khususnya untuk memproses data gambar. Arsitektur CNN mengalami perkembangan dari algoritma Jaringan Saraf Tiruan (ANN), dengan memiliki banyak lapisan tersembunyi yang tersusun secara hirarki dari lapisan masukan hingga keluaran. 4 Struktur CNN terdiri dari beberapa lapisan yang terhubung secara bertingkat, seperti lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur, lapisan penurunan dimensi (pooling) untuk mengurangi kompleksitas data, dan lapisan terhubung sepenuhnya (fully connected) untuk melakukan klasifikasi. Keunggulan utama CNN adalah kemampuannya untuk secara efektif menangkap pola spasial dalam data citra, dengan menggunakan parameter yang lebih sedikit dibandingkan ANN konvensional, serta memiliki invariansi terhadap translasi. Selain itu, CNN telah berkembang pesat dan banyak model pre-trained yang tersedia, seperti VGG16, ResNet50, InceptionV3, MobileNetV2, dan lainnya,

yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pengolahan gambar (Rikendry & Maharil, 2022). Berikut merupakan alur Convolutional Neural Network (CNN) klasifikasi citra kue kuliner: Gambar 2.1. Klasifikasi

Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) (Rikendry & Maharil, 2022). 2.3 15 3.

Arsitektur EfficientNet EfficientNet adalah arsitektur jaringan saraf konvolusional (CNN) yang dikembangkan oleh Google pada tahun 2019 (Tan & Le, 2019). Arsitektur ini dirancang untuk mengatasi permasalahan dalam pengenalan objek dan klasifikasi 14 gambar dengan cara yang lebih efisien. EfficientNet menggunakan metode compound scaling, yaitu penskalaan lebar, kedalaman, dan resolusi secara bersamaan untuk mencapai efisiensi dan akurasi yang optimal. Model ini memiliki delapan varian, dari EfficientNet-B0 hingga EfficientNet-B7, di mana semakin tinggi variannya, semakin besar jumlah parameter dan akurasi yang diperoleh oleh salah satu variannya, EfficientNet-B5, menawarkan performa lebih tinggi dibandingkan model sebelumnya, dengan resolusi input 456x456 piksel dan jumlah parameter lebih besar, sehingga cocok untuk dataset kompleks yang memerlukan detail lebih tinggi. Model ini mengoptimalkan kapasitas belajar tanpa mengorbankan efisiensi, membuatnya unggul dalam tugas klasifikasi skala besar seperti kompetisi ImageNet, terlebih jika dilengkapi dengan teknik fine-tuning untuk meningkatkan spesifisitas pada data baru.

### 2.3.4. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan (AI) adalah bagian dari rekayasa perangkat lunak yang bertujuan untuk mengembangkan sistem dan mesin yang siap untuk menyelesaikan tanggung jawab yang biasanya memerlukan wawasan manusia. Kecerdasan yang disimulasikan menggunakan perhitungan dan model numerik untuk memberdayakan PC dan struktur berbeda untuk berkonsentrasi pada informasi, mengenali contoh, dan mengejar pilihan yang cerdas. Peningkatan kecerdasan berbasis komputer memiliki dampak penting di berbagai bidang, seperti pengenalan suara, pengenalan wajah, kendaraan mandiri, dan bidang kesejahteraan. Sistem yang menggunakan teknologi AI mampu memproses informasi, belajar dari data, dan mengambil keputusan

dengan cara yang sebanding dengan proses berpikir manusia. Hasilnya, mereka dapat membantu menyelesaikan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Secara umum, kecerdasan buatan telah menjadi salah satu inovasi paling inovatif dan signifikan dalam 10 tahun terakhir, dengan penerapan yang terus berkembang di banyak bidang dan bisnis.

(Eriana et al., 2023). 2.3 **1** 5. Deep Learning Deep learning merupakan sebuah pendekatan dalam bidang kecerdasan buatan yang merupakan turunan cabang machine learning yang menggunakan jaringan syaraf tiruan (neural networks) yang terdiri dari banyak lapisan (deep 15 layers) untuk mempelajari representasi internal dari data yang kompleks (Bengio et al., 2021).

Cara kerja deep learning sangat baik untuk data yang tidak terstruktur seperti gambar. Dengan banyaknya lapisan tersembunyi, deep learning mampu menangkap dan mempelajari fitur-fitur kompleks dari gambar secara hirerakis, mulai dari fitur rendah seperti tepi dan sudut hingga fitur Tingkat tinggi seperti objek dan konteks (Jakhar & Kaur, 2020). Inilah yang membuat deep learning sangat cocok untuk komputasi data gambar yang kompleks dan tidak terstruktur. Kemampuan ini memungkinkan deep learning untuk menghasilkan pemahaman yang mendalam dan akurat tentang data visual, menjadikannya pilihan yang sangat tepat untuk berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah, deteksi objek, dan segmentasi gambar. 2.3.6. Bahasa Pemrograman Python Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman open source yang terkenal dengan struktur kalimatnya yang lugas dan mudah dipelajari. Python dapat digunakan pada kerangka kerja yang berbeda seperti Linux, UNIX, MacOS, dan Windows, menjadikannya benar-benar mudah beradaptasi dan fleksibel untuk berbagai aplikasi (Sharma, Khan, Sharma, & Gupta, 2020). Pemrograman Python ini sangat cocok untuk berbagai kerangka kerja, seperti situs, area kerja, atau kerangka kerja berbasis serbaguna. Bahasa pemrograman Python ini juga didukung oleh banyak library. 2.3.7. TensorFlow TensorFlow adalah sebuah library yang digunakan untuk mengimplementasikan algoritma pembelajaran mesin, khususnya

pada Deep Learning. Dalam penelitian oleh Royani Darma Nurfiti dan Gunawan Ariyanto, TensorFlow diterapkan pada model Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengenali pola sidik jari. TensorFlow mempermudah proses pelatihan model menggunakan CPU maupun GPU dan mendukung berbagai fungsi seperti konvolusi, pooling, dan fully connected layers.

Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah epoch dan penurunan nilai learning rate dapat menghasilkan akurasi pelatihan yang lebih baik, dengan tingkat akurasi maksimal mencapai 16 100% (Nurfiti dan Ariyanto, 2022). TensorFlow sangat cocok untuk digunakan dalam berbagai aplikasi berbasis Deep Learning, seperti pengenalan citra, pengolahan bahasa alami, dan analisis data waktu nyata. TensorFlow menyediakan fleksibilitas dan skalabilitas tinggi yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan model kompleks secara efisien. TensorFlow dapat melakukan implementasi model besar dengan dataset yang memerlukan waktu pelatihan cepat dan akurasi tinggi.

2.3.8. Streamlit Streamlit adalah framework open-source berbasis Python yang dirancang untuk membangun aplikasi web yang sederhana dan cepat, terutama untuk mengimplementasikan model machine learning atau data science. Framework ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan antarmuka web dengan mudah menggunakan Python, tanpa memerlukan pengalaman mendalam dalam pengembangan web. Streamlit sangat populer karena kemampuannya yang intuitif dalam mendukung pengembangan aplikasi interaktif untuk presentasi data dan hasil model (Rajan, 2021). Inilah yang membuat streamlit sangat cocok untuk berbagai kebutuhan pengembangan aplikasi berbasis data. Dengan antarmuka yang intuitif dan proses pengembangan yang efisien, Streamlit memungkinkan pengguna untuk fokus pada pembuatan fitur utama tanpa harus mempelajari detail teknis pengembangan web. Framework ini mendukung integrasi dengan pustaka Python populer seperti Pandas, NumPy, Matplotlib, dan TensorFlow, sehingga sangat fleksibel untuk berbagai jenis aplikasi. Selain itu, kemampuannya dalam menyajikan data secara interaktif, pembaruan real-time, dan deployment yang mudah menjadikan

Streamlit pilihan ideal untuk memvisualisasikan data dan menghadirkan solusi berbasis machine learning dalam format yang sederhana dan menarik. 2.3.9. Kuliner Kue Indonesia Kue kuliner atau jajanan pasar adalah bagian dari warisan kuliner yang harus kita jaga kelestariannya. Sayangnya, kue-kue kuliner ini kini semakin sulit ditemukan karena banyak orang tidak mengenalinya dan kehadirannya telah tergeser oleh makanan modern serta produk impor. Padahal, kue kuliner memiliki rasa yang lezat dan beragam jenisnya, serta biasanya tidak mengandung banyak bahan pengawet. Dengan berjalannya waktu, popularitas kue kuliner terus menurun, dan makanan modern semakin mendominasi pasar. Untuk mencegah kepunahan kue kuliner dan memastikan bahwa anak cucu kita masih bisa mengenal dan menikmati makanan ini, sangat penting untuk melestarikannya. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan teknologi masa kini untuk mengidentifikasi dan memperkenalkan kembali kue-kue kuliner kepada masyarakat.

17 Dengan demikian, kita dapat menjaga kekayaan kuliner ini tetap hidup dan dikenal oleh generasi mendatang. 18 BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN

3.1. Langkah – Langkah Pelaksanaan Gambar 3.1. Diagram Alir 19 Pada diagram di atas, terdapat langkah-langkah pelaksanaan yang merujuk pada serangkaian langkah yang diambil oleh peneliti untuk menyelesaikan tugas akhir. Peneliti ini menggunakan diagram alir sebagai representasi visual dari tahapan-tahapan dalam tugas akhir, yang dimulai dari observasi kebutuhan sampai dengan penulisan laporan akhir. Berikutnya adalah klarifikasi dari setiap tahap yang dicatat dalam diagram alur:

1. Observasi Kebutuhan: Pada tahap ini, peneliti memeriksa kebutuhan klien dan mengenali masalah yang harus ditangani agar menemukan pengaturan terbaik untuk peningkatan aplikasi.
2. Perumusan Masalah: Pada tahap ini, spesialis membedakan isu-isu utama yang harus ditangani untuk mengatasi masalah utama.
3. Tinjauan Pustaka: Pada tahap ini, peneliti mengkaji algoritma Convolutional Neural Network selain mencari dan membaca literatur sebelumnya yang relevan mengenai

subjek tersebut. 4. Pengumpulan Data: Tahap ini meliputi pengumpulan dataset yang akan digunakan dalam eksplorasi. Dataset ini terdiri dari gambar kue khas Indonesia dengan desain jpg. 5. Pemodelan: Pada tahap ini analis melakukan display untuk pengenalan dan penataan kue nusantara menggunakan pembelajaran mendalam dengan perhitungan Convolutional Brain Organization. 6. Perancangan Aplikasi: Pada tahap ini peneliti membuat aplikasi berdasarkan tujuan dan permasalahan yang dibahas. 7. Pengembangan Aplikasi: Tahap ini mencakup pengembangan aplikasi sesuai rencana yang telah ditentukan sebelumnya, dengan pemanfaatan perhitungan yang baru dipilih. 8. Pengujian Aplikasi: Pada tahap ini para peneliti menguji aplikasi untuk menjamin kewajaran sorotan, informasi, dan hasil aplikasi. 9. Pembahasan: Pada tahap ini spesialis memahami hasil eksplorasi dan memikirkan bagaimana hasil tersebut mengatasi masalah dan target yang diperiksa. 20 10. Kesimpulan: Tahap ini meliputi klarifikasi tempat-tempat penting dan pengaturan hasil eksplorasi yang dapat mengatasi permasalahan yang diteliti. 11. Penulis Laporan: Pada tahap ini, penulisan laporan dilakukan sepenuhnya sesuai interaksi yang dilakukan oleh pakar.

### 3.2. Metode Pengembangan Metode pengembangan

pada penelitian ini membahas pengembangan perangkat lunak dan kerangka pengembangan deep learning. 3.2 **22** 1 Pengembangan Perangkat Lunak Metode waterfall merupakan pendekatan yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Dikenal sebagai model siklus hidup klasik, pendekatan ini menekankan pada tahapan pengembangan yang sistematis dan berurutan yang melibatkan identifikasi tujuan proyek, kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta kebutuhan dataset. Tahap berikutnya adalah desain sistem, di mana arsitektur sistem, desain database, dan antarmuka pengguna (UI) dirancang secara mendetail. Implementasi meliputi pengumpulan dan pra-pemrosesan dataset, pengembangan model deep learning, dan pengembangan antarmuka pengguna. Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap komponen bekerja sesuai kebutuhan, termasuk pengujian unit, integrasi, sistem, dan pengguna. Setelah pengujian berhasil, sistem di-deploy ke lingkungan

produksi, termasuk penyiapan server, pengunggahan kode sumber, dan pengujian akhir di produksi. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yang mencakup pemantauan kinerja, pembaruan berkala, dan dukungan pengguna untuk memastikan sistem tetap berjalan optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna.

### 3.2.2 Kerangka Pengembangan Deep Learning

Dalam pengembangan sistem dengan pendekatan deep learning, peneliti mengembangkan sebuah kerangka kerja pengembangan deep learning.

21 Gambar 3.2. Kerangka Pembangunan deep learning

Berikut adalah penjelasan tentang kerangka kerja pada model.

1. Pengumpulan Data Pada awal peneliti akan melakukan proses pengumpulan data gambar kue Indonesia yang diperlukan untuk melatih dan menguji model deep learning. Dataset dikumpulkan yaitu gambar yang diperoleh melalui Kaggle.
2. Pre-processing Data Selanjutnya data yang sudah dikumpulkan akan dilakukan tahapan preprocessing. 21 Tahapan preprocessing data digunakan untuk membersihkan, mentransformasi, dan menormalkan data agar sesuai dengan kebutuhan model. Langkah dalam proses ini seperti mengubah gambar dengan latar belakang transparan menjadi gambar dengan warna tetap, meningkatkan 22 kontras gambar, konversi gambar menjadi citra grayscale, menerapkan threshold Otsu untuk menghasilkan gambar biner, menggunakan deteksi tepi dengan algoritma Canny edge detection, dan menyesuaikan ukuran gambar menjadi 250x250 piksel. 30 3. Pembagian Data Pada bagian ini melakukan Pembagian data menjadi data training dan data testing. 2 13 Data training digunakan untuk melakukan pelatihan model sedangkan data testing digunakan untuk menguji kinerja dari model yang telah dilakukan proses pelatihan.
4. Training Pembuatan Model Setelah membagi dataset menjadi data training dan data testing. Model arsitektur yang dikembangkan akan dilakukan proses pelatihan dengan data training. Proses training model ini digunakan agar mesin dapat mengidentifikasi pola atau membuat prediksi berdasarkan data yang diberikan. 35 Proses pelatihan ini melibatkan penyesuaian berbagai parameter internal model. 5. Testing Performa Model Tahapan selanjutnya adalah proses evaluasi untuk mengukur kinerja model dan keefektifan model menggunakan data testing. 24 Tujuannya

untuk memahami seberapa baik model dapat melakukan prediksi dengan data baru yang belum di lihat sebelumnya. 6. Result Setelah proses evaluasi selesai, tahap terakhir adalah mendapatkan hasil atau output dari proses klasifikasi verifikasi kue indonesia, yang akan memberikan gambaran tentang efektivitas model.

### 3.3. Metode Pengujian Metode

Pengujian merupakan tahapan penting dalam proses penelitian untuk memvalidasi hasil yang telah diperoleh. Terutama dalam pengembangan aplikasi, terdapat dua jenis pengujian yang umum digunakan: black box testing dan white box testing. 8 Black box testing berfokus pada pengujian

fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal kode, sementara white box testing 23 memeriksa struktur internal dan algoritma aplikasi.

18 Selain itu, pengujian evaluasi model juga penting, yang menggunakan confusion matrix sebagai alat untuk mengukur kinerja model klasifikasi.

Dengan confusion matrix, peneliti dapat mengevaluasi seberapa baik model dapat mengklasifikasikan data dengan benar.

#### 3.3.1. Black-box Testing

Black-box testing merupakan metode pengujian di mana aplikasi diuji berdasarkan fungsionalitasnya tanpa memperhatikan detail implementasi dari kode program. Fokus utamanya adalah untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

#### 3.3.2. White-box Testing

White-box testing, ini juga dikenal sebagai clear box testing atau structural testing yang merupakan metode pengujian dimana aplikasi diuji dengan memperhatikan struktur dan logika internal kode program. Tujuannya adalah untuk memeriksa setiap bagian dari kode program dan memastikan bahwa semua jalur dan kondisi yang mungkin telah diuji dengan benar.

24 BAB IV PERANCANGAN 4.1. 9 Analisis Sistem

Terdahulu Penelitian terdahulu yang akan dijadikan perbandingan dari jurnal yang berjudul

1 “Implementasi Arsitektur EfficientNetV2 Untuk Klasifikasi Gambar Makanan

Tradisional Indonesia 9 oleh Erin Eka Citra, Dthomas Hatta Fudholi,

dan Chandra Kusuma Dewa. Dalam penelitian ini, peneliti menentukan model dari arsitektur EfficientNetV2 untuk mengklasifikasikan gambar makanan tradisional Indonesia berdasarkan akurasi, precision, recall, dan



F1-score. Mereka menguji empat varian EfficientNetV2 (S\_21k, M\_21k, L\_21k, dan XL\_21k) menggunakan dataset yang dikumpulkan dari Google Images, kamera smartphone, dan gabungan keduanya. Hasilnya menunjukkan bahwa EfficientNetV2\_L\_21k adalah model terbaik dengan akurasi pengujian tertinggi sebesar 99,4% dan tidak mengalami overfitting.

Penelitian ini juga menentukan bahwa pengambilan gambar dari berbagai sudut dan sumber meningkatkan kemampuan model untuk mengenali dan mengklasifikasikan makanan (Citra, Fudhoni, & Dewa, 2023). 4.2.

Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru 4.2.1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Dalam Penelitian ini menggunakan spesifikasi kebutuhan perangkat keras yang terdiri dari Processor, VGA dan Memory. Kebutuhan perangkat keras yang digunakan sebagai berikut. No Perangkat Keras Kebutuhan Perangkat Keras 1 Processor Intel Core i5 7200U 2 VGA Intel UHD Graphics 620 3 Memory 8 GB Tabel 4.1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras 25 4.2

12 2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Dalam Penelitian ini menggunakan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang terdiri dari aplikasi editor dan sistem operasi. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut. No Perangkat Lunak Kebutuhan Perangkat Lunak 1 Operation System Windows 11 2 IDE Visual Studio Code 3 Scripting Language Python 4 Framework web Streamlit Tabel 4.2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak 4.3. Perancangan Sistem Pada tahap ini, perancangan sistem indentifikasi klasifikasi citra kuliner kue indonesia yang digunakan untuk mengenali kuliner kue Indonesia. Berikut penjelasan dan tahapan mengenai tahapan pembuatan aplikasi berbasis web kuliner kue indonesia. 26 Gambar 4.1. perancangan sistem indentifikasi klasifikasi citra kuliner kue indonesia 27 4.3.1. Pengumpulan Dataset Gambar 4.2. Dataset Kuliner Kue Indonesia Dalam langkah awal yang dilakukan oleh peneliti dalam proses pembuatan aplikasi klasifikasi citra kuliner kue indonesia adalah pengumpulan dataset. Dataset yang dikumpulkan sebagai data latih terdiri dari 940 gambar kuliner kue Indonesia yang terbagi menjadi 10 kelas yaitu 115 gambar lapis

REPORT #24746481

legit, 105 gambar pepe, 100 gambar bolu kukus bunga, 100 gambar bika ambon, 100 gambar dadar gulung, 100 gambar kue talam, 100 gambar unkue, 80 gambar kue mangkok, 70 gambar kue lumpur, dan 70 gambar putu ayu. Sedangkan dataset yang digunakan untuk data uji terdiri 20%. Berikut rincian tablenya. No Nama Kue Jumlah Gambar

No	Nama Kue	Jumlah Gambar
1	Bolu Kukus Bunga	100
2	Bika Ambon	100
3	Dadar Gulung	100
4	Lapis Legit	115
5	Kue Lumpur	70
6	Kue Mangkok	80
7	Kue pepe	105
8	Putu Ayu	70
9	Talam	100
10	Unkue	100
	Total	940

#### 4.3. Dataset Kuliner Kue Indonesia 28 4.3.2. Pra Olah Dataset Dalam

tahap ini peneliti melakukan proses tahapan data latih yang dikumpulkan. Berikut penjelasan pra olah dataset kuliner kue Indonesia.

1. Peneliti menggunakan rasio aspek gambar 4:3 pada setiap gambar yang diambil, kemudian mengubahnya menjadi rasio 1:1 untuk memastikan fokus pada objek utama. Gambar tersebut selanjutnya disesuaikan ukurannya menjadi 224x224 piksel agar seragam.
2. Untuk meningkatkan keragaman dan kualitas dataset pelatihan, peneliti menerapkan augmentasi data menggunakan kelas ImageDataGenerator dari Keras. Augmentasi ini bertujuan memperkaya dataset dengan variasi gambar melalui transformasi acak berikut:
  - 1.) Rotasi Gambar: hingga 10 derajat.
  - 2.) Zoom Acak: hingga 10%.
  - 3.) Pergeseran Posisi Horizontal dan Vertikal: masing-masing hingga 20% dari dimensi gambar.
  - 4.) Pembalikan Horizontal: memungkinkan gambar dibalik secara horizontal.Sementara itu, teknik seperti featurewise centering, samplewise centering, standardisasi, dan ZCA whitening tidak diterapkan dalam proses ini.
3. Setelah parameter augmentasi ditentukan, metode fit diterapkan pada objek datagen dengan dataset pelatihan ( $X_{train}$ ). Langkah ini dilakukan untuk menghitung statistik yang diperlukan dalam proses augmentasi.

#### 29 4.3.3. Membuat Dataset Training Gambar 4.3. Pembuatan Dataset Training Dalam

tahap ini peneliti membuat dataset inputs untuk melakukan pembuatan dataset training untuk klasifikasi gambar kue kuliner Indonesia. Dataset terdiri dari beberapa kategori, seperti "Bolu Kukus", "Bika Ambon", "Dadar

Gulung", dan lainnya, yang masing-masing disimpan dalam direktori tertentu. Gambar diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel menggunakan OpenCV, lalu disimpan dalam array X untuk data gambar dan L untuk label kategori, yang ditentukan melalui fungsi `assign_label`. Fungsi `make_train_data` digunakan untuk membaca, memproses, dan menyimpan gambar dari setiap kategori, dengan progres bar `tqdm` menunjukkan jumlah gambar yang telah diproses dan kecepatan pemrosesan. Setelah seluruh data diproses, total dataset berjumlah 781 gambar, yang siap digunakan untuk melatih model klasifikasi.

#### 4.3.4. Mengacak Dataset Training Gambar

4.4. Mengacak Dataset Training 30 Dalam tahap ini peneliti membagi dataset menjadi data latih dan data uji menggunakan fungsi `train_test_split` dari `scikit-learn` dengan proporsi 80% untuk data latih (`X_train`, `Y_train`) dan 20% untuk data uji (`X_test`, `Y_test`).

11 Pengaturan seed melalui `np.random.seed(2023)` dan `random.seed(2023)` memastikan bahwa pembagian dataset dilakukan secara acak tetapi konsisten setiap kali kode dijalankan.

Dataset gambar memiliki dimensi (jumlah sampel, tinggi, lebar, saluran warna), dengan data latih berukuran (624, 224, 224, 3) dan data uji berukuran (157, 224, 224, 3). Sementara itu, labelnya berbentuk (jumlah sampel, jumlah kelas), yaitu (624, 10) untuk data latih dan (157, 10) untuk data uji. Parameter `random_state=42` memastikan konsistensi pembagian dataset, dan hasil pembagian diverifikasi melalui output dimensi dari setiap bagian. Proses ini memastikan data uji tetap terpisah untuk mengevaluasi model secara objektif.

4.3.5. Pembuatan Model dengan Arsitektur EfficientNet Dalam tahap ini peneliti melakukan pengembangan dalam membuat aplikasi identifikasi kuliner kue indonesia menggunakan arsitektur Efficientnet. EfficientNet adalah salah satu arsitektur deep learning yang dikenal karena efisiensinya dalam menghasilkan performa tinggi dengan parameter yang relatif lebih kecil dibandingkan arsitektur lainnya.

1 Model ini dirancang menggunakan varian EfficientNet-B5, yang memiliki keseimbangan optimal antara kedalaman, lebar, dan resolusi jaringan.

31 Gambar 4.5. Arsitektur EfficientNet B5

Gambar yang ditampilkan menunjukkan struktur arsitektur EfficientNet, di mana jaringan terdiri dari beberapa blok modular. Setiap blok mencakup lapisan seperti Convolution, Batch Normalization, Activation (Swish), serta operasi seperti 32 Add untuk menyatukan informasi dari berbagai jalur. Model ini secara progresif memperbesar dimensi fitur pada setiap blok, sehingga mampu menangkap informasi kompleks dari gambar kue. Blok pertama menerima input berupa data gambar yang telah diproses sebelumnya (ukuran standar 224x224 piksel). Proses berlanjut melalui beberapa tahap transformasi di dalam blok-blok berikutnya, hingga akhirnya menghasilkan output pada lapisan akhir (Final Layers) yang digunakan untuk klasifikasi ke dalam kategori kue yang telah didefinisikan. Arsitektur ini dirancang agar mampu memberikan hasil klasifikasi yang akurat dengan tetap mempertahankan efisiensi komputasi. Setelah menentukan variable dari final layers serta menyiapkan dataset inputs maka dapat melakukan pembuatan model dengan arsitektur EfficientNet menggunakan aplikasi IDE Visual studio code. Berikut adalah implementasi kode program dalam pembuatan model aplikasi kuliner kue Indonesia. Gambar 4.6. Potongan Kode Program 1 Potongan kode program ini mengimpor berbagai pustaka yang mendukung pengelolaan dataset, manipulasi data, dan visualisasi. Pustaka seperti os dan cv2 digunakan untuk membaca dan memproses gambar, sedangkan numpy, pandas, dan random membantu manipulasi array dan pengacakan data. Pustaka visualisasi seperti matplotlib dan seaborn mempermudah analisis data, sementara warnings digunakan untuk mengelola peringatan agar tidak mengganggu eksekusi program. **31** Kode ini mempersiapkan seluruh pustaka yang diperlukan untuk mendukung proses pelatihan model.. **33** Gambar 4.7. Potongan Kode Program 2 Potongan kode program ini menggunakan pustaka os untuk membaca isi direktori dengan perintah `os.listdir('Input')`. Perintah ini digunakan untuk menampilkan daftar file dan folder yang terdapat di direktori Input. Langkah ini penting untuk memverifikasi bahwa dataset atau file yang dibutuhkan tersedia di lokasi yang

sesuai. Gambar 4.8. Potongan Kode Program 3 Potongan kode program ini mengimpor pustaka dan modul yang diperlukan untuk membangun, melatih, dan mengevaluasi model klasifikasi gambar. Modul tensorflow digunakan sebagai inti dari arsitektur jaringan saraf. Pustaka sklearn menyediakan fungsi seperti `train_test_split` untuk membagi dataset, `confusion_matrix` untuk mengevaluasi hasil prediksi, dan `LabelEncoder` untuk mengonversi label kategori. Modul `ImageDataGenerator` dari Keras digunakan untuk augmentasi data. Selain itu, arsitektur `EfficientNet-B5` diimpor untuk membangun model CNN, bersama dengan komponen Keras lainnya seperti `Dense`, `Dropout`, dan `Sequential` untuk mengatur lapisan model. Fungsi `to_categorical` membantu dalam konversi label ke bentuk one-hot encoding, dan `ReduceLROnPlateau` digunakan untuk mengoptimalkan pembelajaran selama pelatihan. Gambar 4.9. Potongan Kode Program 4 Potongan kode program ini mendefinisikan pengaturan model, pelatihan, dan optimisasi.

2 7 Model dikompilasi menggunakan optimizer Adam dengan learning rate 0.001, loss function `categorical_crossentropy` untuk klasifikasi multi-kelas, dan metrik `accuracy` untuk memantau performa model. Parameter pelatihan diatur dengan ukuran batch 64 dan jumlah epoch 20. Fungsi `ReduceLROnPlateau` digunakan untuk menurunkan learning rate secara adaptif jika performa validasi tidak meningkat dalam tiga epoch berturut-turut. Pengaturan ini dirancang untuk memastikan pelatihan model berjalan secara efisien dan adaptif terhadap perubahan selama proses pelatihan. Gambar 4.10. Potongan Kode Program 5 Potongan kode program ini melakukan pelatihan model menggunakan metode `model.fit` dengan generator data dari `ImageDataGenerator`. Data pelatihan (`X_train, y_train`) diproses dalam batch sesuai ukuran batch yang ditentukan, dengan parameter epoch sesuai kebutuhan. Data validasi (`X_test, y_test`) digunakan untuk memonitor performa model selama pelatihan. Parameter `steps_per_epoch` dihitung berdasarkan jumlah sampel dalam data pelatihan dibagi ukuran batch, dan `35 verbose=1` digunakan untuk menampilkan progress selama pelatihan. Kode ini bertujuan melatih model

secara efisien dengan memanfaatkan generator data. Gambar 4.11. Potongan Kode Program 6 Potongan kode program ini memvisualisasikan performa model selama pelatihan dengan grafik loss untuk data latih dan validasi. Fungsi `plt.plot` digunakan untuk menggambar grafik loss (`History.history['loss']`) dan validation loss (`History.history['val_loss']`).

Judul grafik ditentukan dengan `plt.title`, dan sumbu X serta Y diberi label dengan `plt.xlabel` dan `plt.ylabel`. Legenda ditambahkan dengan `plt.legend` untuk membedakan antara train loss dan test loss. Terakhir, `plt.show` digunakan untuk menampilkan grafik. Visualisasi ini membantu

memonitor konvergensi model dan mendeteksi potensi overfitting atau underfitting. Gambar 4.12. Potongan Kode Program 7 Potongan kode

program ini digunakan untuk memvisualisasikan akurasi model selama pelatihan dan validasi. Fungsi `plt.plot` menggambar grafik akurasi data pelatihan (`History.history['accuracy']`) dan akurasi data validasi

(`History.history['val_accuracy']`). Grafik ini diberi judul "Model

Accuracy" dengan 36 menggunakan `plt.title`, sementara sumbu X dan Y masing-masing diberi label "Epochs" dan "Accuracy" menggunakan `plt.xlabel`

dan `plt.ylabel`. Fungsi `plt.legend` menambahkan keterangan untuk membedakan antara Train Accuracy dan Test Accuracy. Visualisasi ini membantu

memonitor performa model dalam mengklasifikasikan data secara akurat selama pelatihan dan validasi. **33** Grafik ini memberikan wawasan tentang

potensi overfitting atau underfitting pada model. Gambar 4.13. **14** Potongan

Kode Program 8 Potongan kode program ini digunakan untuk mengevaluasi

performa model menggunakan confusion matrix dan menghitung akurasi pada data validasi.

Fungsi `model.predict` digunakan untuk memprediksi label pada data uji

(`X_test`). Prediksi dan label aktual dikonversi menjadi format one-hot

encoding menggunakan `np.argmax`. Confusion matrix dihitung dengan fungsi

`confusion_matrix` dari `sklearn.metrics`, dan divisualisasikan menggunakan fungsi `plot_confusion_matrix` yang dirancang untuk menampilkan hasil

prediksi model dalam bentuk matriks dengan jelas. Akurasi model

dihitung menggunakan fungsi `accuracy_score`, yang 37 kemudian dicetak

untuk memberikan informasi seberapa baik model dalam mengklasifikasikan data uji.

#### 4.3.6. Alur Komputasi

Pada tahap alur komputasi ini menggambarkan proses diagram alir. Berikut diagram alir aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia. Gambar 4.14. Alur Komputasi Aplikasi Identifikasi Kuliner Kue Indonesia. Pada gambar di atas memperlihatkan diagram alir aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia. Berikut penjelasan diagram alir tersebut.

1. Proses dimulai dari tahap awal ketika aplikasi diaktifkan.
2. Aplikasi memuat model prediksi yang telah dilatih sebelumnya dan database resep kue. Kedua elemen ini merupakan inti dari sistem untuk mengidentifikasi kue dan menampilkan resepnya.
3. Pengguna diarahkan untuk memilih halaman yang tersedia:
  - Metode Input untuk memprediksi kue menggunakan gambar.
  - Cari Kue untuk mencari informasi tentang kue tertentu.
4. Jika pengguna memilih metode input, mereka dapat memilih antara:
  - Ambil Gambar Dari Kamera: Mengambil gambar kue secara langsung menggunakan kamera.
  - Unggah Gambar: Mengunggah gambar kue dari galeri perangkat.
5. Gambar yang diambil atau diunggah diproses melalui tahap pra-olah (pre-processing) agar sesuai untuk diprediksi oleh model.
6. Hasil prediksi ditampilkan berdasarkan gambar yang telah diproses. Model mengidentifikasi jenis kue yang paling mungkin sesuai dengan input.
7. Setelah prediksi kue dilakukan, aplikasi memeriksa apakah resep untuk kue tersebut tersedia:
  - Jika resep tersedia, aplikasi menampilkan resep kue.
  - Jika tidak, pesan "Resep Tidak Ditemukan" akan ditampilkan.
8. Jika pengguna memilih untuk mencari kue, mereka dapat memasukkan nama kue secara manual. Sistem akan memeriksa keberadaan kue tersebut:
  - Jika kue ditemukan, hasil pencarian ditampilkan.
  - Jika tidak, pesan "Kue Tidak Ditemukan" akan ditampilkan.
9. End Proses berakhir setelah pengguna selesai menggunakan salah satu fitur aplikasi.

#### 4.3.7. Use Case Diagram

Gambar 4.15. Use Case Diagram Aplikasi Identifikasi Kuliner kue Indonesia. Berdasarkan gambar di atas, dirancang untuk membantu pengguna dalam mengenali jenis kuliner kue Indonesia serta mendapatkan informasi

terkait resepnya. Diagram ini menunjukkan tiga fungsi utama yang dapat digunakan oleh User. Pertama, pengguna dapat mengidentifikasi jenis kue dengan mengunggah gambar melalui fitur Identifikasi Jenis Kue Melalui Gambar. Kedua, pengguna dapat mencari kue secara manual menggunakan fitur Cari Kue Secara Manual. Setelah menggunakan salah satu metode tersebut, pengguna dapat mengakses fitur Melihat Hasil Prediksi dan Resep untuk melihat hasil prediksi nama kue yang ditemukan, disertai dengan resep yang relevan. Diagram ini menjelaskan hubungan antara pengguna dengan fungsi-fungsi aplikasi secara sederhana dan jelas, mencerminkan alur interaksi utama dalam sistem.


#### 4.3.8. Skenario Use Case Berikut terdapat beberapa scenario use case yang digunakan pada aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia. Tabel 4.4. Skenario Use Case Identifikasi Kuliner Kue Indonesia.

ID UC	Nama Use Case	Aktor User	Deskripsi	Pre-Condition	Langkah- Langkah	Trigger User	Post-Condition
ID UC1	Identifikasi Jenis Kue Melalui Gambar	User	Mengidentifikasi jenis kue menggunakan gambar yang diunggah atau diambil oleh user melalui kamera, menggunakan model prediksi.	1. Aplikasi sudah memuat model prediksi.	1. User membuka aplikasi. Langkah- Langkah 1. User memilih opsi Pilih Metode Input. 2. User memilih untuk Ambil Gambar menggunakan kamera atau Unggah Gambar dari perangkat. 3. Sistem memproses gambar menggunakan pra-olah data. 4. Sistem menjalankan model prediksi untuk mengidentifikasi jenis kue. 5. Aplikasi menampilkan hasil prediksi kepada user.	User mengunggah gambar atau mengambil gambar menggunakan kamera.	Gambar berhasil diproses dan hasil prediksi jenis kue ditampilkan kepada user.
ID UC2	Pencarian Kue Secara Manual	User	User mencari informasi tentang kue dengan memasukkan nama kue secara manual melalui fitur pencarian.	1. Aplikasi sudah memuat database kue.	1. User membuka aplikasi. Langkah- Langkah 1. User memilih opsi Cari Kue dari menu utama. 2. User memasukkan nama kue yang ingin dicari. 3. Sistem memproses pencarian dalam database. 4. Jika kue ditemukan, aplikasi		



menampilkan informasi dan resep kue. 5. Jika tidak ditemukan, aplikasi menampilkan pesan "Kue Tidak Ditemukan". Trigger User memasukkan nama kue untuk mencari informasi. 4.1 Post-Condition Informasi tentang kue yang dicari ditampilkan jika tersedia; jika tidak, pesan Kue Tidak Ditemukan ditampilkan. ID UC3: Menampilkan Hasil Prediksi dan Resep Nama User Case Menampilkan Hasil Prediksi dan Resep Aktor User, Sistem Prediksi Kue Deskripsi Sistem menampilkan hasil prediksi jenis kue berdasarkan gambar input dari user, serta menampilkan resep jika tersedia.

Pre-Condition 1. Gambar sudah diproses melalui pra-olah data. 2. Model prediksi sudah dimuat. 3. Database resep tersedia di sistem. Langkah-Langkah 1. Sistem menjalankan model prediksi berdasarkan input gambar dari user. 2. Sistem mengidentifikasi jenis kue yang paling sesuai. 3. Sistem memeriksa ketersediaan resep untuk jenis kue tersebut. 4. Jika resep tersedia, sistem menampilkan hasil prediksi dan resep. 5. Jika resep tidak tersedia, sistem menampilkan hasil prediksi dan pesan "Resep Tidak Ditemukan". Trigger Gambar telah diproses dan hasil prediksi selesai dihitung. Post-Condition Hasil prediksi jenis kue dan resep

(jika tersedia) ditampilkan kepada user. 4.3  9. Activity Diagram Activity diagram adalah gambaran alur aktivitas sistem yang akan dibangun yang berisikan urutan proses dari aplikasi yang akan dirancang oleh peneliti. Berikut adalah activity diagram aplikasi identifikasi kuliner kue indonesia 42 Gambar 4.16. Activity Diagram Kue Melalui Input Gambar. Gambar activity diagram identifikasi kue melalui input gambar untuk memulai tahap identifikasi kue dimulai dari pengguna memilih metode input, yaitu mengambil gambar dari kamera atau mengunggah gambar. Setelah itu, sistem memproses gambar melalui tahap pra-olah untuk memastikan data sesuai model. Model kemudian memprediksi jenis kue berdasarkan input, dan hasil prediksi ditampilkan kepada pengguna. Jika pengguna membutuhkan resep, sistem akan memeriksa ketersediaan resep dan menampilkannya jika tersedia. Jika tidak, pesan "Resep Tidak Ditemukan" akan ditampilkan. 43 Gambar 4.17. Activity Diagram Pencarian Kue Secara

REPORT #24746481

Manual. Gambar activity diagram pencarian kue secara manual di mana pengguna memasukkan nama kue melalui fitur Cari Kue. Sistem memuat database resep untuk memeriksa keberadaan kue. Jika kue ditemukan, sistem menampilkan informasi dan resepnya. Namun, jika tidak ditemukan, sistem akan menampilkan pesan "Kue Tidak Ditemukan". Diagram ini mempermudah pengguna untuk mencari kue tanpa menggunakan input gambar. 44 4.3.10.

Sequence Diagram Gambar 4.18. Sequence Diagram Proses Identifikasi Kue Melalui Input Gambar. Diagram ini menunjukkan alur komunikasi antara Streamlit APK, model prediksi, dan database resep. Proses dimulai dari pengguna yang mengunggah atau mengambil gambar melalui Streamlit APK. Gambar tersebut diproses dan dikirimkan ke model prediksi untuk diidentifikasi jenis kuenya. Setelah prediksi selesai, hasilnya dikembalikan ke aplikasi. Jika pengguna membutuhkan resep, sistem akan mengakses database resep untuk memeriksa ketersediaan dan menampilkannya jika tersedia. 45 Gambar 4.19 . Sequence Diagram Pencarian Kue Secara Manual. Diagram ini menggambarkan alur komunikasi saat pengguna mencari kue berdasarkan nama melalui Streamlit APK. Setelah pengguna memasukkan nama kue, aplikasi memeriksa database resep untuk mencocokkan data. Jika kue ditemukan, informasi dan resep ditampilkan kepada pengguna. Namun, jika tidak ditemukan, aplikasi menampilkan pesan bahwa kue tidak ditemukan dalam database. Diagram ini menunjukkan proses yang sederhana namun efektif untuk pencarian kue. 4.3 **25** 11. Perancangan Antar

Muka Perancangan antar muka adalah proses mendesain dan mengembangkan tampilan yang akan dibuat. Berikut desain antarmuka dari aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia. 46 Gambar 4.20. Tampilan Awal Aplikasi Prediksi Gambar Dari Kamera Halaman ini adalah tampilan awal fitur Prediksi Gambar dengan EfficientNet. **32** Pengguna diberikan opsi untuk memilih metode input, yaitu melalui kamera atau unggah gambar. Gambar 4.21. Tampilan Opsi Metode Unggah Gambar Halaman ini menunjukkan fitur Prediksi Gambar dengan EfficientNet saat pengguna memilih metode Unggah Gambar. 47 Gambar 4.22. Tampilan Hasil Identifikasi Kuliner Kue

Indonesia. Aplikasi memproses gambar tersebut untuk memprediksi jenis kue dan menampilkan hasilnya. Selain itu, aplikasi juga memberikan resep kue berdasarkan hasil prediksi, mencakup bahan dan langkah-langkah pembuatan, yang disajikan dalam format JSON untuk kejelasan informasi.

48 Gambar 4.23. Tampilan Halaman Cari Kue Halaman ini adalah tampilan fitur "Cari Kue" di aplikasi. Pengguna diberikan kolom input untuk memasukkan nama kue yang ingin dicari. Desain minimalis dengan navigasi di sisi kiri memastikan kemudahan bagi pengguna dalam menjelajahi fitur aplikasi. Gambar 4.24. Tampilan Hasil Identifikasi

Jika Memasukan Bukan Jenis Kue Dibagian ini terdapat gambar mawar merah yang diunggah oleh pengguna, namun sistem tidak dapat memberikan hasil prediksi maupun resep, seperti yang ditunjukkan oleh teks "Hasil Prediksi: tidak ditemukan dan "Resep tidak ditemukan. Hal ini terjadi karena aplikasi dirancang khusus untuk mengenali gambar kue atau kuliner Indonesia, sehingga model prediksi yang digunakan hanya dapat mengidentifikasi makanan dan tidak mampu mengenali objek di luar kategori tersebut, seperti bunga. Akibatnya, saat pengguna mengunggah gambar mawar, sistem tidak dapat mencocokkannya dengan data yang ada dan menampilkan hasil "tidak ditemukan."

4.3.12. Perancang Pengujian

Dalam proses perancangan aplikasi, tahap pengujian menjadi langkah penting untuk memastikan apakah aplikasi yang dikembangkan telah sesuai dengan rancangan sebelumnya. **27 36** Pada pengujian ini, peneliti menggunakan pengujian Black Box dan White Box.

4.3.12.1. Perancangan Pengujian Black Box

49 Pengujian black box dirancang untuk menguji fungsionalitas aplikasi berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Dalam aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia, pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa fitur-fitur utama, seperti input gambar melalui kamera atau unggahan, proses prediksi jenis kue, dan penampilan resep, berfungsi dengan baik. Fokus pengujian mencakup validasi input, keakuratan prediksi, dan respon sistem terhadap berbagai skenario penggunaan, termasuk masukan yang

tidak valid. 4.3.12.2. Perancangan Pengujian White Box Pengujian white box dirancang untuk memeriksa logika internal, jalur kode, dan struktur algoritma aplikasi. Pada aplikasi ini, pengujian white box dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsi, seperti preprocessing gambar, pemrosesan model EfficientNet, dan pencarian resep di database, bekerja sesuai dengan desain. Pengujian ini mencakup evaluasi jalur kontrol, penanganan kesalahan, dan optimalisasi algoritma agar performa sistem tetap efisien dalam memproses data dan memberikan hasil yang akurat.

27 38 39

## 50 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1. Hasil 5.1 1. Hasil Tampilan

Antar Muka Perancangan antarmuka adalah proses mendesain dan mengembangkan tampilan yang akan digunakan untuk memfasilitasi interaksi antara pengguna dan sistem secara efektif. Proses ini bertujuan menciptakan pengalaman yang intuitif, menarik, dan mudah dipahami oleh pengguna. Dalam penelitian ini, antarmuka dirancang untuk mendukung aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia dengan fitur utama berupa prediksi gambar berbasis EfficientNet serta kejelasan informasi resep-resep. Berikut ini adalah hasil perancangan antarmuka dari aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia, yang menampilkan tampilan menu navigasi di sisi kiri dengan dua fitur utama, yaitu "Prediksi Gambar" untuk mengidentifikasi kue menggunakan metode EfficientNet dan "Cari Kue" untuk menelusuri informasi lebih lanjut tentang kue yang telah dikenali. Gambar 5.1. Tampilan Awal Aplikasi Prediksi Gambar Halaman ini adalah tampilan awal fitur Prediksi Gambar dengan EfficientNet. Pengguna diberikan opsi untuk memilih metode input, yaitu melalui kamera atau unggah gambar, menggunakan radio button yang terletak di tengah halaman. 51 Gambar 5.2. Tampilan Opsi Metode Kamera Ketika metode kamera dipilih, pengguna dapat langsung mengambil gambar dari kamera yang ditampilkan di antarmuka. Desain ini dibuat minimalis dengan navigasi di sisi kiri, memudahkan pengguna untuk berpindah ke fitur lain, seperti "Cari Kue". Gambar 5.3. Tampilan Proses Gambar dari Kamera Setelah pengguna mengambil gambar menggunakan

kamera, gambar yang diambil ditampilkan untuk memastikan keakuratan input. 52 Gambar 5.4. Tampilan Hasil Identifikasi Kuliner Kue Indonesia dari Kamera Aplikasi memproses gambar dan menampilkan hasil prediksi jenis kue, lengkap dengan tingkat kepercayaan (confidence). Selain itu, jika prediksi berhasil, resep yang relevan dengan kue yang teridentifikasi ditampilkan, meliputi deskripsi, bahan, dan langkah pembuatan. 53 Gambar 5.5. Tampilan Opsi Metode Unggah Gambar Halaman ini menunjukkan fitur Prediksi Gambar dengan EfficientNet saat pengguna memilih metode Unggah Gambar. Gambar 5.6. Tampilan Memilih Gambar dari Perangkat Pengguna dapat memilih gambar dari perangkat mereka melalui fitur file uploader. Tampilan ini dirancang dengan area unggah yang mendukung fungsi drag and drop atau pemilihan file secara manual menggunakan tombol Browse files. 28 Proses ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk memilih gambar yang sesuai dengan kebutuhan prediksi. 54 Gambar 5.7. Tampilan Proses dari Unggah Gambar Setelah pengguna mengunggah gambar, aplikasi menampilkan gambar yang dipilih sebagai konfirmasi dan aplikasi memproses gambar tersebut. Gambar 5.8. Tampilan Hasil Identifikasi Kuliner Kue Indonesia dari Unggah Gambar. 55 Aplikasi memproses gambar tersebut untuk memprediksi jenis kue dan menampilkan hasilnya. Selain itu, aplikasi juga memberikan resep kue berdasarkan hasil prediksi, mencakup bahan dan langkah-langkah pembuatan, yang disajikan dalam format JSON untuk kejelasan informasi. Gambar 5.9. Tampilan Halaman Cari Kue Halaman ini adalah tampilan fitur "Cari Kue" di aplikasi. Pengguna diberikan kolom input untuk memasukkan nama kue yang ingin dicari. Desain minimalis dengan navigasi di sisi kiri memastikan kemudahan bagi pengguna dalam menjelajahi fitur aplikasi. 56 Gambar 5.10. Tampilan Hasil dari Pengguna Memasukan Nama Kue Setelah pengguna memasukkan nama kue, sistem akan mencari data kue yang sesuai di database. Jika ditemukan, aplikasi menampilkan nama kue yang cocok beserta resepnya dalam format JSON. Informasi resep meliputi deskripsi kue, bahan, dan langkah-langkah pembuatan. 5.1.2. Hasil Proses

Pelatihan Model EfficientNet Berikut hasil proses pelatihan model EfficientNet dengan jumlah epoch sebanyak 20: 1. Pada epoch 1, model mencapai akurasi sebesar 56.69%, dengan loss sebesar 1.3174 dan val\_accuracy sebesar 97.45%. 2. Pada epoch 2, akurasi model meningkat menjadi 95.31%, dengan loss \*0.1874 dan val\_accuracy 97.45%. 3. Pada epoch 3, akurasi model meningkat menjadi 97.46%, dengan loss \*0.0843 dan val\_accuracy 98.73%. 4. Pada epoch 4, akurasi model tetap stabil pada 96.88%, dengan loss \*0.0697 dan val\_accuracy 98.73%. 5. Pada epoch 5, akurasi model meningkat menjadi 97.94%, dengan loss \*0.0622 dan val\_accuracy 99.36%. 6. Pada epoch 6, akurasi model mencapai 100%, dengan loss \*0.0136 dan val\_accuracy 99.36%. 7. Pada epoch 7, akurasi tetap tinggi pada 99.48%, dengan loss \*0.0196 dan val\_accuracy 99.36%. 8. Pada epoch 8, akurasi sedikit menurun menjadi 98.44%, dengan loss \*0.0528 dan val\_accuracy 99.36%. 9. Pada epoch 9, akurasi kembali meningkat menjadi 99.33%, dengan loss \*0.0170 dan val\_accuracy 99.36%. 10. Pada epoch 10, model kembali mencapai akurasi 100%, dengan loss \*0.0106 dan val\_accuracy 99.36%. Model menunjukkan peningkatan akurasi yang signifikan hingga mencapai stabilitas tinggi pada epoch terakhir. Validation accuracy juga konsisten tinggi, menunjukkan bahwa model tidak mengalami overfitting dan mampu generalisasi dengan baik pada data validasi. Gambar 5.11. Hasil Proses Pelatihan Model Accuracy EfficientNet 58 Gambar 5.12. Hasil Proses Pelatihan Model Loss EfficientNet 3.1.3. Hasil Uji Insample Dalam tahap ini menunjukkan hasil uji insample identifikasi kuliner kue Indonesia dengan gambar yang diambil secara langsung. Tabel 5.1. Hasil Insample Gambar Yang Diambil Secara Langsung Gambar Hasil Prediksi keterangan Kue lumpur Hasil Prediksi pada kue lumpur yaitu 0.95 Berhasil 59 Kue talam Hasil prediksi pada kue talam yaitu 1.00 Berhasil Dadar gulung Hasil prediksi pada ke dadar gulung yaitu 1.00 Berhasil Lapis legit Hasil prediksi pada kue lapis legit yaitu 1.00 Berhasil Pepe Hasil prediksi pada pepe yaitu 1.00 Berhasil 60 5.1.3.

Hasil Uji Outsample Berikut merupakan hasil uji outsample identifikasi kuliner kue Indonesia dengan gambar yang diambil dari media social atau milik orang lain. Tabel 5.2. Hasil Outsample Gambar Yang Diambil Dari Media Social Gambar Hasil Prediksi keterangan Kue lumpur Hasil Prediksi pada kue lumpur yaitu 0.63 Berhasil Kue talam Hasil prediksi pada kue talam yaitu 0.99 Berhasil Dadar gulung Hasil prediksi pada ke dadar gulung yaitu 0.83 Berhasil 61 Lapis legit Hasil prediksi pada kue lapis legit yaitu 1.00 Berhasil Putu ayu Hasil prediksi pada putu ayu yaitu 0.73 Berhasil 5.1

#### 19 4. Pengujian Black Box

Pengujian aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia dengan menggunakan pengujian black box, sebagai berikut. Tabel 5.3. Pengujian Black Box No Pengujian Hasil yang Diharapkan Hasil Pengamatan Kesimpulan

1. Pengguna membuka aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia. Menampilkan halaman utama dengan menu navigasi untuk fitur "Prediksi Gambar" dan "Cari Kue". Berhasil.
2. Pengguna memilih menu "Prediksi Gambar". Menampilkan halaman prediksi gambar dengan opsi input kamera Berhasil. 62 dan unggah gambar.
3. Pengguna mengambil gambar menggunakan kamera. Menyimpan gambar dari kamera dan menampilkan pratinjau gambar di area hasil prediksi. Berhasil.
4. Pengguna mengunggah gambar dari perangkat. Menyimpan gambar yang diunggah dan menampilkan pratinjau gambar di area hasil prediksi. Berhasil.
- 5.. Sistem memproses gambar yang diunggah atau diambil kamera. Menampilkan hasil prediksi jenis kue dan resep kue berdasarkan gambar yang diinputkan menggunakan EfficientNet. Berhasil. 63
6. Pengguna memilih menu "Cari Kue" dan mengetikkan kata kunci untuk mencari informasi kue tertentu. Menampilkan halaman hasil pencarian yang memuat informasi kue berdasarkan kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna. Berhasil.
7. Sistem memproses pencarian kue Menampilkan halaman hasil pencarian yang memuat informasi kue berdasarkan kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna. Berhasil.

#### 5.1.5. Pengujian White Box

Pengujian aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia dengan menggunakan pengujian white

box yang akan dilakukan terhadap kode program yang berkaitan dengan EfficientNet dan tampilan antar muka. 64 Tabel 5.4. Pengujian White Box No Hasil yang Diharapkan Kode Program Hasil Pengujian

1. Ketika pengguna membuka aplikasi dan memilih menu Prediksi Gambar, sistem memuat model dan resep tanpa error. `model=load_model('kue_effcb5-99.h5',custom_objects={'swish':swish,'FixedDropout':FixedDropout})recipes=load_recipes()` Berhasil: Model dan resep berhasil dimuat tanpa error.
2. Ketika pengguna memilih input metode Kamera, aplikasi dapat menerima gambar dari kamera dan menampilkan gambar yang diambil. `camera_input=st.camera_input("Ambil gambar dari kamera")if camera_input is not None: image=Image.open(camera_input)st.image(image,caption='Gambar yang Diambil',use_column_width=True)` Berhasil: Gambar dari kamera berhasil diterima dan ditampilkan di aplikasi.
3. Sistem dapat melakukan preprocessing gambar untuk prediksi dengan ukuran yang sesuai model. `def preprocess_image(image,target_size=(150,150)): image=image.resize(target_size)image_array=np.array(image)/255.0return np.expand_dims(image_array,axis=0)` Berhasil: Gambar berhasil diproses sesuai format model.
4. Berhasil: Gambar berhasil `predictions=model.predict(image_array)predicted_class=np.argmax(predictions,axis=1)[0]confidence=np.max(predictions)st.write("Hasil Prediksi: {predicted_label} dengan confidence {confidence:.2f}")` jenis kue dan tingkat kepercayaan.
5. Ketika hasil prediksi diberikan, sistem memeriksa ketersediaan resep dan menampilkannya jika tersedia. `if predicted_label in recipes:st.json(recipes[predicted_label])` Berhasil: Resep yang sesuai dengan prediksi berhasil ditampilkan. Jika resep tidak ditemukan, pesan "Resep tidak ditemukan" muncul.
6. Ketika pengguna memilih Unggah Gambar, aplikasi dapat menerima gambar yang diunggah dan menampilkan gambar tersebut. `uploaded_file=st.file_uploader("Unggah gambar",type=["jpg","jpeg","png"])if uploaded_file is not None: image=Image.open(uploaded_file)st.image(image,caption='Gambar yang Diunggah',use_column_width=True)` Berhasil: Gambar dari unggahan



berhasil diterima dan ditampilkan di aplikasi. 7. Ketika pengguna mencari nama kue secara manual, sistem menampilkan daftar kue yang sesuai beserta resep jika ditemukan. `search_query=st.text_input("Nama Kue:")`  
`results=[kueforkueinkue_listifsearch_query.lower()inkue.lower()]`  
`if results:st.write "Kueyang ditemukan: )forkueinresults:st.json(recipes[kue])`  
Berhasil: Sistem menampilkan daftar kue yang sesuai dengan pencarian beserta resep jika ditemukan. Jika tidak ditemukan, pesan "Kue tidak ditemukan muncul.

### 5.2 Pembahasan

#### 5.2.1. Tampilan Antar Muka Berdasarkan hasil tampilan antar muka aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia ini memiliki bentuk dan warna desain yang sederhana, namun mudah digunakan oleh pengguna.

#### 5.2.2. Proses Pelatihan Model EfficientNet

Gambar 5.13. Proses Pelatihan Model EfficientNet hasil dari proses pelatihan model EfficientNet selama 20 epoch. Selama pelatihan, metrik seperti accuracy, loss, val\_accuracy, dan val\_loss diamati untuk mengevaluasi performa model pada data pelatihan dan data validasi. Pada awal pelatihan (Epoch 1), model memiliki accuracy sebesar 56.69% dan loss 1.3174, menunjukkan bahwa model masih dalam tahap awal belajar pola dari data.

5 ▶ Seiring dengan bertambahnya epoch, accuracy model terus meningkat hingga mencapai 100% pada Epoch 10, menunjukkan bahwa model telah memahami data pelatihan dengan baik. Sementara itu, val\_accuracy juga meningkat stabil hingga 99.36%, menunjukkan bahwa model mampu memprediksi data validasi dengan akurasi tinggi.

5 26 ▶ Nilai loss dan val\_loss terus menurun, menunjukkan bahwa model semakin baik dalam meminimalkan kesalahan prediksi. Proses ini mencerminkan bahwa 67 model EfficientNet berhasil dilatih dengan baik, mampu menghasilkan performa optimal, dan tidak menunjukkan tanda-tanda overfitting yang signifikan.

#### 5.2.3. Uji In-sample dan Out-sample

Gambar 5.14. Uji In-sample dan Out-sample Confusion matrix di atas menunjukkan performa model EfficientNet dalam mengklasifikasikan data uji berdasarkan label sebenarnya (sumbu Y) dan label prediksi (sumbu X). Nilai pada diagonal utama mencerminkan jumlah prediksi yang benar, seperti 13

prediksi benar untuk label "0" dan 26 untuk label "3", sedangkan nilai di luar diagonal menunjukkan kesalahan prediksi. Sebagian besar nilai berada pada diagonal utama, menandakan tingkat akurasi yang sangat tinggi dengan kesalahan prediksi yang minimal. Hasil ini menunjukkan bahwa model telah berhasil mengklasifikasikan data uji dengan baik, baik untuk data insample maupun outsample, dengan performa yang andal dan kesalahan yang sangat kecil.

#### 68 BAB IV

#### PENUTUPAN 6.1. Kesimpulan Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia berbasis metode EfficientNet berhasil dikembangkan dengan baik.

#### 37 Beberapa poin kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Penelitian ini berhasil membangun aplikasi identifikasi kuliner kue Indonesia menggunakan model EfficientNet, yang memiliki keunggulan dalam efisiensi parameter dan akurasi tinggi. Model ini dirancang dengan resolusi gambar 224x224 piksel dan menghasilkan tingkat akurasi validasi hingga 99,36% dalam mengidentifikasi kue berdasarkan data uji.
2. Antarmuka aplikasi dirancang sederhana dan intuitif, memudahkan pengguna untuk memanfaatkan fitur utama, seperti "Prediksi Gambar" dan "Cari Kue". Pengujian black box menunjukkan semua fitur berfungsi sesuai dengan spesifikasi, sedangkan pengujian white box memastikan setiap jalur kode berjalan tanpa error.(fungsi-fungsinya) semua yg diuji di jelaskan

#### 6.2. 23 Saran Saran untuk penelitian dan pengembangan aplikasi ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, aplikasi dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis mobile agar dapat diakses oleh lebih banyak pengguna.
2. Dataset kue kuliner Indonesia dapat diperluas dengan menambahkan variasi gambar dari berbagai sudut, pencahayaan, dan kondisi agar meningkatkan robustitas model.
3. Pada penelitian selanjutnya aplikasi dapat dikembangkan dengan penambahan fitur-fitur yang masih berkaitan dengan kegunaannya.



REPORT #24746481

## Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	<b>0.66%</b> jurnal.polsri.ac.id <a href="https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/download/8400/3033">https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika/article/download/8400/3033</a>	●
INTERNET SOURCE		
2.	<b>0.49%</b> jurnal.untan.ac.id <a href="https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/73389/75676600903">https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/73389/75676600903</a>	●
INTERNET SOURCE		
3.	<b>0.38%</b> kc.umn.ac.id <a href="https://kc.umn.ac.id/id/eprint/35767/2/BAB_I.pdf">https://kc.umn.ac.id/id/eprint/35767/2/BAB_I.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
4.	<b>0.38%</b> journal.irpi.or.id <a href="https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/download/1346/641/7033">https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/download/1346/641/7033</a>	●
INTERNET SOURCE		
5.	<b>0.37%</b> journal.nurulfikri.ac.id <a href="https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JTT/article/download/1451/381/5895">https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JTT/article/download/1451/381/5895</a>	●
INTERNET SOURCE		
6.	<b>0.28%</b> journal.eng.unila.ac.id <a href="https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/download/4166/1705">https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/download/4166/1705</a>	●
INTERNET SOURCE		
7.	<b>0.27%</b> hostjournals.com <a href="https://hostjournals.com/jimat/article/download/411/254/1513">https://hostjournals.com/jimat/article/download/411/254/1513</a>	●
INTERNET SOURCE		
8.	<b>0.26%</b> badr.co.id <a href="https://badr.co.id/id/quality-assurance-id/perbedaan-pengujian-white-box-blac...">https://badr.co.id/id/quality-assurance-id/perbedaan-pengujian-white-box-blac...</a>	●
INTERNET SOURCE		
9.	<b>0.24%</b> journal.isas.or.id <a href="https://journal.isas.or.id/index.php/JACOST/article/download/809/309">https://journal.isas.or.id/index.php/JACOST/article/download/809/309</a>	●

REPORT #24746481

INTERNET SOURCE		
10.	<b>0.24%</b> <a href="http://www.lawencon.com">www.lawencon.com</a> <a href="https://www.lawencon.com/behavioral-diagram/">https://www.lawencon.com/behavioral-diagram/</a>	●
INTERNET SOURCE		
11.	<b>0.24%</b> <a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> <a href="https://eprints.umm.ac.id/8897/5/BAB%20IV.pdf">https://eprints.umm.ac.id/8897/5/BAB%20IV.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
12.	<b>0.23%</b> <a href="http://jurnal.ftkom.uncp.ac.id">jurnal.ftkom.uncp.ac.id</a> <a href="https://jurnal.ftkom.uncp.ac.id/index.php/jitaku/article/download/3/4">https://jurnal.ftkom.uncp.ac.id/index.php/jitaku/article/download/3/4</a>	●
INTERNET SOURCE		
13.	<b>0.22%</b> <a href="http://ejournal.unama.ac.id">ejournal.unama.ac.id</a> <a href="https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom/article/download/1710/1336/7..">https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom/article/download/1710/1336/7..</a>	●
INTERNET SOURCE		
14.	<b>0.22%</b> <a href="http://ejurnal.seminar-id.com">ejurnal.seminar-id.com</a> <a href="https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/download/5351/2791/">https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/download/5351/2791/</a>	●
INTERNET SOURCE		
15.	<b>0.22%</b> <a href="http://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a> <a href="https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/73962/1/MUHAMMA...">https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/73962/1/MUHAMMA...</a>	●
INTERNET SOURCE		
16.	<b>0.2%</b> <a href="http://eprints.itn.ac.id">eprints.itn.ac.id</a> <a href="http://eprints.itn.ac.id/13143/2/BAB%201.pdf">http://eprints.itn.ac.id/13143/2/BAB%201.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
17.	<b>0.2%</b> <a href="http://kepri.harianhaluan.com">kepri.harianhaluan.com</a> <a href="https://kepri.harianhaluan.com/wisata/139038279/lompong-sagu-kuliner-khas-...">https://kepri.harianhaluan.com/wisata/139038279/lompong-sagu-kuliner-khas-...</a>	●
INTERNET SOURCE		
18.	<b>0.2%</b> <a href="http://ejurnal.seminar-id.com">ejurnal.seminar-id.com</a> <a href="https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/download/5592/2994/">https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/download/5592/2994/</a>	●
INTERNET SOURCE		
19.	<b>0.19%</b> <a href="http://repo.darmajaya.ac.id">repo.darmajaya.ac.id</a> <a href="http://repo.darmajaya.ac.id/16319/8/Bab%204.pdf">http://repo.darmajaya.ac.id/16319/8/Bab%204.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
20.	<b>0.19%</b> <a href="http://eprints.walisongo.ac.id">eprints.walisongo.ac.id</a> <a href="https://eprints.walisongo.ac.id/7083/5/BAB%20IV.pdf">https://eprints.walisongo.ac.id/7083/5/BAB%20IV.pdf</a>	●



REPORT #24746481

INTERNET SOURCE		
21.	0.18% <a href="https://ejournal.unesa.ac.id">ejournal.unesa.ac.id</a>	●
	<a href="https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/download/55395/43970">https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/download/55395/43970</a>	
INTERNET SOURCE		
22.	0.17% <a href="http://repo.darmajaya.ac.id">repo.darmajaya.ac.id</a>	●
	<a href="http://repo.darmajaya.ac.id/3173/9/8.%20BAB%20III.pdf">http://repo.darmajaya.ac.id/3173/9/8.%20BAB%20III.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
23.	0.16% <a href="http://repository.unmuhjember.ac.id">repository.unmuhjember.ac.id</a>	●
	<a href="http://repository.unmuhjember.ac.id/16449/10/10%20ARTIKEL.pdf">http://repository.unmuhjember.ac.id/16449/10/10%20ARTIKEL.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
24.	0.16% <a href="https://rumahcoding.co.id">rumahcoding.co.id</a>	●
	<a href="https://rumahcoding.co.id/pemodelan-prediktif-dengan-scikit-learn-mengguna...">https://rumahcoding.co.id/pemodelan-prediktif-dengan-scikit-learn-mengguna...</a>	
INTERNET SOURCE		
25.	0.16% <a href="https://elib.unikom.ac.id">elib.unikom.ac.id</a>	●
	<a href="https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/617/jbptunikompp-gdl-yostyosisw-30848-1...">https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/617/jbptunikompp-gdl-yostyosisw-30848-1...</a>	
INTERNET SOURCE		
26.	0.15% <a href="https://e-jurnal.lppmunsera.org">e-jurnal.lppmunsera.org</a>	●
	<a href="https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/8752/3...">https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/8752/3...</a>	
INTERNET SOURCE		
27.	0.15% <a href="https://repository.wicida.ac.id">repository.wicida.ac.id</a>	●
	<a href="https://repository.wicida.ac.id/3100/2/1241046-S1-%20Sistem%20Informasi.pdf">https://repository.wicida.ac.id/3100/2/1241046-S1-%20Sistem%20Informasi.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
28.	0.14% <a href="https://www.idntimes.com">www.idntimes.com</a>	●
	<a href="https://www.idntimes.com/tech/trend/reylvan-maulid/library-andalan-python-u...">https://www.idntimes.com/tech/trend/reylvan-maulid/library-andalan-python-u...</a>	
INTERNET SOURCE		
29.	0.14% <a href="https://sintap.unama.ac.id">sintap.unama.ac.id</a>	●
	<a href="https://sintap.unama.ac.id/downloadfile/52710">https://sintap.unama.ac.id/downloadfile/52710</a>	
INTERNET SOURCE		
30.	0.13% <a href="https://proceeding.unpkediri.ac.id">proceeding.unpkediri.ac.id</a>	●
	<a href="https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/download/4357/300...">https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/download/4357/300...</a>	
INTERNET SOURCE		
31.	0.13% <a href="https://ejournal.unesa.ac.id">ejournal.unesa.ac.id</a>	●
	<a href="https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/vi...">https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/vi...</a>	



REPORT #24746481

INTERNET SOURCE		
32.	0.12% ejurnal.umri.ac.id <a href="https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/download/8060/3253/">https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/download/8060/3253/</a>	●
INTERNET SOURCE		
33.	0.12% www.ejournal.itn.ac.id <a href="https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/12512/6958/">https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/12512/6958/</a>	●
INTERNET SOURCE		
34.	0.11% repo.darmajaya.ac.id <a href="http://repo.darmajaya.ac.id/14312/7/BAB%20II.pdf">http://repo.darmajaya.ac.id/14312/7/BAB%20II.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
35.	0.1% blog.algorit.ma <a href="https://blog.algorit.ma/supervised-learning-ai/">https://blog.algorit.ma/supervised-learning-ai/</a>	●
INTERNET SOURCE		
36.	0.1% proceeding.unpkediri.ac.id <a href="https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/5102/353..">https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/5102/353..</a>	●
INTERNET SOURCE		
37.	0.07% www.tangerangselatanfilterair.id <a href="https://www.tangerangselatanfilterair.id/2024/03/pasang-tabung-penjernih-air-...">https://www.tangerangselatanfilterair.id/2024/03/pasang-tabung-penjernih-air-...</a>	●
INTERNET SOURCE		
38.	0.07% repository.unika.ac.id <a href="https://repository.unika.ac.id/24852/6/16.E1.0055_BAB%205.pdf">https://repository.unika.ac.id/24852/6/16.E1.0055_BAB%205.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
39.	0.05% repo.itera.ac.id <a href="https://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB2106020020/14116102_2_105024.p..">https://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB2106020020/14116102_2_105024.p..</a>	●

● QUOTES

INTERNET SOURCE		
1.	0.13% journal.isas.or.id <a href="https://journal.isas.or.id/index.php/JACOST/article/download/809/309">https://journal.isas.or.id/index.php/JACOST/article/download/809/309</a>	