

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan mencangkup 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, schi-hub. 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 penyarianan 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

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. Berikut beberapa jurnal yang dijadikan referensi dalam penelitian ini :

Tabel 2.1. Pencapaian Terdahulu

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
1	Kurnia, 2021	<i>ImageProcessingIdentificationforIndonesianCakeCuisineusingCNNClassificationTechnique</i>	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%.

2	Karlita, Afif, & Prasetyaningrum, 2021	<i>Indonesian Traditional Cake Classification Using Convolutional Neural Networks</i>	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	<i>Pengenalan Klasifikasi Ragam Kue Indonesia menggunakan Arsitektur ResNet50V2 pada Convolutional Neural Network (CNN)</i>	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 komputerisasi 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	<i>Pengenalan Citra Makanan Kue Tradisional menggunakan Ekstraksi Fitur HSV Color Moment dan</i>	Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengurutkan macam-macam kue tradisional Indonesia dengan menggunakan

		<p><i>nLocalBinaryPattern dengan K Nearest Neighbor</i></p>	<p>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.</p>
5	Putri, Sari, & Adikara, 2019	<p><i>Temu Kembali Citra pada Kue Tradisional berdasarkan Ekstraksi Fitur Color Histogram dan Color Moment menggunakan Algoritma Perhitungan Jarak Minkowski</i></p>	<p>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</p>

			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	<i>Segmentasi Citra Kue Tradisional menggunakan Otsu Thresholding pada Ruang Warna CIELAB</i>	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	<i>Segmentasi Citra pada Kue Tradisional berbasis Clustering dengan menggunakan Algoritme DBSCAN</i>	Penelitian ini bertujuan untuk membantu penggunaan pembagian gambar pada kue tradisional dengan menggunakan perhitungan DBSCAN untuk mendapatkan hasil pembagian gambar kue dengan nilai presisi

			Convergence over Association (IoU) rata-rata sebesar 91,3% dan nilai tertinggi sebesar 99,8%.
8	Fadholi, Sari, & Bachtiar, 2019	<i>Pengenalan Citra Makanan Tradisional menggunakan Fitur Hue Saturasi Value dan Fuzzyk-Nearest Neighbor</i>	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.

9	Citra, Fudholi, & Dewa, 2023	<i>ImplementasiArsitektur EfficientNetV2UntukKlasifikasiGambarMakananTradisionalIndonesia</i>	<p>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.</p>
10	Faturrahman, Hariyani, & Hadiyoso, 2023.	<i>KlasifikasiJajananTradisionalIndonesiaberbasisDeepLearningdanMetodeTransferLearning</i>	<p>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,</p>

			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

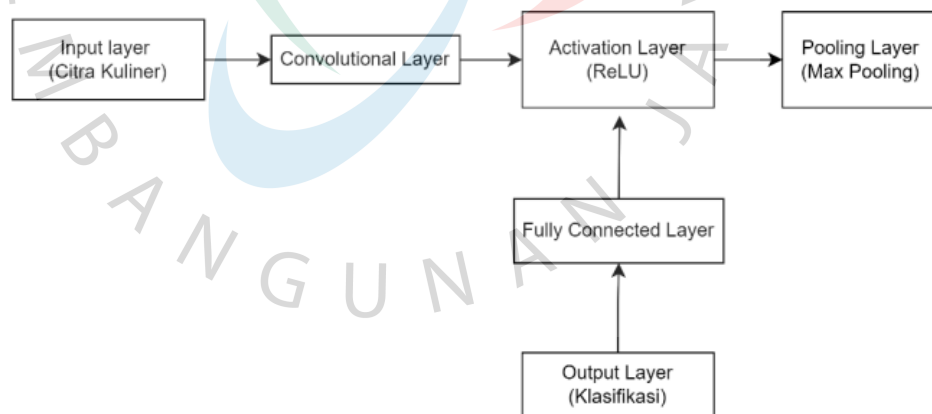
Bagian tinjauan teoritis ini berfungsi sebagai referensi dan sumber informasi untuk mendukung justifikasi penelitian. Referensi teoritis yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan secara rinci pada paragraf berikut.

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.

2.3.2. 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. 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).

2.3.3. 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

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).

2.3.5. 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

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 Nurfitia 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

100% (Nurfita 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. Dengan demikian, kita dapat menjaga kekayaan kuliner ini tetap hidup dan dikenal oleh generasi mendatang.

