

PENERAPAN DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI JAJANAN TRADISIONAL MELAYU ROKAN HULU BERBASIS DATASET CITRA LOKAL

Muhamad Apria¹, Erni Rouza², Alvan Andrai³, Desi Eka Ningsih⁴, Muhammad Nur Faizi⁵,

Muhammad Taufik Hidayat⁶, Suci Ermawanti⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Pasir Pengaraian

Email: apriaahmad0@gmail.com

Abstrak: Jajanan tradisional merupakan bagian penting dari warisan budaya lokal yang mencerminkan identitas suatu daerah, termasuk Kabupaten Rokan Hulu sebagai salah satu wilayah budaya Melayu di Provinsi Riau. Namun, dokumentasi dan pengenalan jajanan tradisional berbasis digital masih tergolong terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengklasifikasikan citra jajanan tradisional khas Melayu Rokan Hulu, yaitu Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, dan Kue Melako Kuah. Dataset yang digunakan terdiri dari citra jajanan yang dikumpulkan secara lokal dengan variasi kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Model CNN dibangun menggunakan arsitektur CNN dasar dan dilatih menggunakan platform Google Colab dengan bantuan TensorFlow dan Keras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN mampu mencapai akurasi pelatihan di atas 95% dan akurasi validasi pada kisaran 60–75%, tergantung pada kompleksitas visual masing-masing kategori jajanan. CNN terbukti efektif dalam mengekstraksi fitur visual seperti warna, bentuk, tekstur, dan kilap permukaan kue. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan CNN berpotensi digunakan sebagai sarana digitalisasi, pelestarian, dan promosi kuliner tradisional daerah berbasis citra.

Kata kunci: Deep Learning, Convolutional Neural Network, Klasifikasi Citra, Jajanan Tradisional, Rokan Hulu.

Abstract: Traditional snacks represent an important part of local cultural heritage that reflects regional identity, including Rokan Hulu Regency, which is known as a center of Malay culture in Riau Province, Indonesia. However, digital documentation and recognition of traditional snacks remain limited. This study aims to apply Deep Learning using a Convolutional Neural Network (CNN) to classify images of traditional Malay snacks from Rokan Hulu, namely Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, and Kue Melako Kuah. The dataset consists of locally collected snack images with variations in lighting conditions and image capture angles. A basic CNN architecture was implemented and trained using Google Colab with TensorFlow and Keras. The experimental results show that the proposed CNN model achieves training accuracy above 95% and validation accuracy ranging from 60% to 75%, depending on the visual complexity of each snack category. The CNN model effectively extracts important visual features such as color, shape, texture, and surface glossiness. These findings indicate that CNN-based image classification has strong potential for supporting the digitalization, preservation, and promotion of regional traditional culinary heritage.

Keywords: *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Image Classification, Traditional Snacks, Rokan Hulu.*

PENDAHULUAN

Jajanan tradisional merupakan bagian penting dari warisan budaya masyarakat Melayu Rokan Hulu yang memiliki nilai historis, sosial, dan ekonomi tinggi. Namun, di era modernisasi dan globalisasi kuliner, identifikasi serta pelestarian jajanan tradisional menghadapi tantangan besar karena kurangnya dokumentasi visual dan sistem klasifikasi digital yang memadai. Padahal, pengenalan jenis jajanan tradisional secara otomatis berbasis citra dapat menjadi langkah penting dalam mendukung digitalisasi budaya dan promosi kuliner lokal melalui teknologi informasi.

Selama ini, pengenalan jajanan tradisional umumnya masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual oleh manusia, yang bersifat subjektif dan rentan terhadap kesalahan identifikasi. Faktor pencahayaan, sudut pengambilan gambar, serta kesamaan warna dan bentuk antar jajanan sering menyebabkan proses identifikasi menjadi tidak konsisten. Oleh karena itu, dibutuhkan metode klasifikasi berbasis komputer yang mampu melakukan pengenalan citra secara otomatis, cepat, dan akurat dengan memanfaatkan kemajuan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI).

Perkembangan teknologi Deep Learning, khususnya arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), telah membawa kemajuan signifikan dalam bidang pengolahan citra digital. CNN terbukti mampu mengenali pola visual kompleks seperti tekstur, warna, dan bentuk dari berbagai objek secara otomatis tanpa perlu proses ekstraksi fitur manual. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa CNN unggul dalam klasifikasi citra ma Berbagai penelitian menunjukkan bahwa CNN unggul dalam klasifikasi citra makanan, hewan, maupun objek alam karena kemampuannya menggeneralisasi fitur dari dataset gambar yang beragam.

Beberapa penelitian terdahulu telah berhasil menerapkan CNN untuk klasifikasi makanan lokal. Misalnya, penelitian oleh (Rohim et al., 2019) melakukan klasifikasi makanan Tradisional menggunakan metode CNN dan transfer learning, menghasilkan akurasi 96,2% . Hasil serupa juga ditunjukkan oleh (Ismuhamdan & Apriandari, 2023) yang mengembangkan sistem klasifikasi kuliner Tradisional berbasis EfficientNetB1, dengan tingkat akurasi di atas 95% . Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis Deep Learning sangat potensial diterapkan untuk mengenali variasi visual jajanan tradisional di daerah lain.

Dalam konteks penelitian ini, Deep Learning digunakan untuk mengklasifikasikan tiga jenis jajanan tradisional khas Melayu Rokan Hulu, yaitu Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, dan Kue Melako Kuah. Citra diambil langsung dari lingkungan lokal menggunakan perangkat kamera digital, menghasilkan dataset citra lokal yang lebih representatif terhadap kondisi nyata. Penggunaan dataset lokal ini penting untuk memastikan model mampu mengenali ciri khas visual yang unik pada makanan daerah yang belum terdokumentasi di dataset global seperti Food-101 atau ImageNet(FATURRAHMAN et al., 2023) .

Selain dari sisi teknis, penelitian ini juga memiliki nilai sosial dan budaya. Sistem klasifikasi berbasis CNN tidak hanya mendukung digitalisasi kuliner Melayu Rokan Hulu, tetapi juga dapat menjadi sarana edukatif untuk memperkenalkan keragaman kuliner tradisional kepada masyarakat luas melalui platform digital. Hal ini sejalan dengan tujuan nasional pelestarian budaya berbasis teknologi yang terus digalakkan dalam pengembangan smart heritage system di Indonesia .

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahapan data preprocessing, image augmentation, dan pelatihan model CNN dengan arsitektur sederhana yang disesuaikan untuk dataset kecil-menengah. Teknik augmentasi citra seperti rotasi, flipping, dan zoom diterapkan untuk memperluas variasi data serta mencegah overfitting. Proses pelatihan dilakukan menggunakan optimizer Adam dan fungsi kehilangan categorical cross-entropy selama 25 epoch, dengan pembagian data 80% untuk pelatihan dan 20% untuk validasi. Model CNN yang dihasilkan mencapai akurasi pelatihan 99,1% dan akurasi validasi 96,7%, menunjukkan performa yang sangat baik untuk dataset citra lokal

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem klasifikasi otomatis berbasis Deep Learning untuk jajanan tradisional Melayu Rokan Hulu menggunakan dataset citra lokal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada bidang pengolahan citra digital berbasis budaya lokal, serta menjadi langkah awal menuju pengembangan sistem identifikasi kuliner tradisional Indonesia berbasis AI yang lebih luas.

TINJAUAN PUSTAKA

Kecerdasan Buatan Bidang Kuliner

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah membawa transformasi signifikan dalam dunia kuliner. AI berperan penting dalam membantu proses

inovasi resep, otomatisasi dapur, serta peningkatan efisiensi dalam penyajian makanan. Penerapan AI dalam industri kuliner semakin berkembang, misalnya melalui sistem rekomendasi menu berbasis preferensi konsumen, pengenalan citra makanan untuk klasifikasi jenis hidangan, serta pengendalian kualitas bahan masakan secara otomatis (Rozali et al., 2024).

Selain itu, pemanfaatan AI juga menjadi bagian integral dari konsep *smart kitchen*, di mana teknologi digital digunakan untuk memantau proses memasak secara real time dan mengoptimalkan penggunaan energi serta bahan pangan. Sistem ini terbukti dapat meningkatkan konsistensi rasa, mengurangi limbah makanan, dan membantu pelaku usaha kuliner dalam menjaga standar kualitas produk secara berkelanjutan (Ridho & Soelistijadi, 2019).

Citra Digital Untuk Identifikasi Jajanan Rokan Hulu

Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) merupakan teknik yang digunakan untuk mengolah, menganalisis, dan mengenali pola visual pada citra gambar. Dalam konteks identifikasi jajanan tradisional Melayu Rokan Hulu, teknik ini dimanfaatkan untuk mengekstraksi fitur visual seperti warna, tekstur, dan bentuk dari setiap jenis jajanan. Melalui pendekatan ini, sistem dapat membedakan berbagai jenis makanan tradisional secara otomatis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pengolahan citra digital mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses klasifikasi jajanan jika dibandingkan dengan pengenalan manual, sehingga membantu pelestarian dan pendokumentasian kuliner khas daerah secara lebih modern dan terukur (Iskandar & Kristianto, 2023).

Deep Learning Dan CNN

Deep learning merupakan cabang dari pembelajaran mesin (machine learning) yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis-lapis untuk mengenali pola data yang kompleks. Salah satu arsitektur deep learning yang paling banyak digunakan dalam pengenalan citra adalah Convolutional Neural Network (CNN). CNN dirancang khusus untuk mengolah data gambar karena mampu mengekstraksi fitur visual seperti warna, tekstur, dan bentuk secara otomatis melalui lapisan konvolusi dan pooling (Mirza Rahim Baig, Thomas V. Joseph, Nipun Sadvilkar, Mohan Kumar Silaparasetty, 2019). Penelitian Faruq Aziz dkk. (2021) dalam jurnal *International Journal of Computer and Information Technology (IJCIT)* dengan judul

“Recognition of Indonesian Traditional Cakes Using the MobileNet Algorithm” menunjukkan bahwa model CNN berhasil mengenali berbagai jenis kue tradisional Indonesia dengan akurasi mencapai 94%, membuktikan efektivitas CNN dalam klasifikasi citra makanan tradisional (Faruq Aziz, 2023).

Dalam konteks lokal, penerapan CNN juga berpotensi besar untuk mengidentifikasi jajanan tradisional Melayu Rokan Hulu, seperti kue buah inai, itak sampan, dan melako kuah. Setiap jajanan memiliki karakteristik visual unik pada warna, bentuk, dan tekstur yang dapat dianalisis menggunakan teknik pengolahan citra berbasis CNN. Melalui pendekatan ini, sistem dapat mengenali dan mengklasifikasikan jenis jajanan secara otomatis dengan akurasi tinggi, menggantikan proses manual yang sering kali bergantung pada pengamatan subjektif manusia. Selain membantu dalam dokumentasi dan pelestarian kuliner daerah, penerapan CNN ini juga mendukung digitalisasi warisan budaya kuliner Rokan Hulu agar lebih dikenal secara luas di era teknologi modern.

Evaluasi Kinerja Model CNN

Dalam menilai performa suatu model Convolutional Neural Network (CNN), terdapat beberapa metrik utama yang digunakan, antara lain akurasi, loss, precision, recall, dan F1-score. Nilai akurasi yang tinggi dan loss yang rendah menunjukkan bahwa model bekerja dengan baik dalam mengenali pola data. Penggunaan optimizer Adam dan fungsi kehilangan categorical cross-entropy terbukti mampu mempercepat proses konvergensi serta menjaga stabilitas selama pelatihan model citra.

Selain itu, evaluasi kinerja CNN biasanya dilakukan dengan membagi dataset menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan (training) dan data validasi (validation). Pembagian ini bertujuan untuk menguji kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Melalui pendekatan tersebut, sistem dapat meminimalkan tingkat kesalahan klasifikasi dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat serta konsisten, khususnya dalam penerapan identifikasi objek visual seperti jajanan tradisional atau buah berdasarkan tingkat kematangannya (Azmi et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk membangun model klasifikasi otomatis jenis jajanan rokan hulu menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Setiap tahapan dijelaskan sebagai berikut:

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen terapan (applied experimental research). Tujuan utamanya adalah mengembangkan dan menguji model CNN untuk mengklasifikasikan jenis jajanan atau makanan khas Rokan Hulu berdasarkan citra visual. Pemilihan CNN didasarkan pada kemampuannya dalam mengekstraksi fitur gambar secara otomatis tanpa memerlukan proses ekstraksi fitur secara manual.

Data dan Sumber Data

Dataset diperoleh melalui proses dokumentasi langsung terhadap tiga jenis jajanan tradisional khas Melayu Rokan Hulu, yaitu Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, dan Kue Melako Kuah. Dan gambar diambil dari berbagai sumber citra jajanan rokan hulu. Seluruh data kemudian disimpan dalam format .jpg dengan resolusi seragam 150×150 piksel. Struktur direktori dataset terdiri dari tiga folder utama yang merepresentasikan masing-masing kelas, sesuai dengan standar input CNN untuk image classification. Dataset kemudian diunggah ke Google Drive dan diakses melalui Google Colab untuk pelatihan model.

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Jajanan Rokan Hulu Berdasarkan Gambar

Jenis Jajanan	Contoh Gambar	Deskripsi Singkat
1. Kue Malako Kuah		Kue Malako Kuah jajanan khas Rokan Hulu yang terbuat dari adonan tepung ketan yang dibentuk bulat kecil, lalu direbus dan disajikan dengan kuah

		gula merah yang dicampur santan.
2, Kue Buah Inai		Kue Buah Inai berbentuk bulat kecil dengan di beri warna-warna cerah seperti hijau, kuning, dan merah muda. Kue ini terbuat dari adonan tepung ketan yang dibentuk bulat, lalu direbus hingga mengapung. Setelah matang, kue disajikan dengan kuah santan manis.
3. Kue Itak Sampan		Kue ini umumnya terbuat dari bahan dasar tepung beras yang dipadukan dengan santan dan gula merah, kemudian diolah dengan teknik tradisional sehingga menghasilkan tekstur lembut dan cita rasa manis gurih. Bentuk kue yang memanjang menyerupai sampan menjadi ciri khas utama yang

		membedakannya dari jajanan tradisional lainnya.
--	--	---

Citra diambil menggunakan kamera digital beresolusi tinggi dengan pencahayaan alami dan buatan dari berbagai sudut. Jumlah total dataset yang digunakan adalah 600 citra, masing-masing kategori terdiri dari 200 gambar.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi:

a. *Akuisisi Data (Data Acquisition)*

1. Pengambilan gambarkue jajanan menggunakan kamera digital.
2. Pemberian label sesuai kategori jenis jajanan
3. Pengumpulan data di berbagai kondisi pencahayaan dan latar belakang untuk meningkatkan keandalan model.

b. *Pra-Pemrosesan Data (Preprocessing)*

Tahap ini bertujuan menyiapkan data agar siap digunakan oleh model CNN:

1. Resize citra ke ukuran seragam **220x220 piksel**.
2. Normalisasi piksel dalam rentang [0,1].
3. Augmentasi data (rotasi, flipping, zooming, shifting) untuk meningkatkan variasi dan mencegah overfitting.
4. Konversi format citra ke **RGB** dan penyimpanan sesuai label kelas.

Pengambilan Dataset

Dataset diambil dari kaggle dan berbagai sumber citra kue jajanan. Tiap jenis (Kue melako kuah, buah inai dan itak sampan) memiliki 320 gambar yang merepresentasikan variasi kondisi visual jajanan, seperti perbedaan warna, dan pencahayaan.

Tabel 2. Dataset jenis jajanan

Tingkat kematangan	Jumlah citra
Kue melako kuah	320
Kue buah Inai	320
Kue itak sampan	320

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengklasifikasikan jenis jajanan rokan hulu secara otomatis berdasarkan citra visual. CNN dipilih karena memiliki kemampuan unggul dalam mengenali pola visual kompleks melalui ekstraksi fitur bertingkat dari gambar digital.

Deskripsi Dataset dan Metode Pelatihan

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 300 citra jajanan tradisional khas Melayu Rokan Hulu, yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, dan Kue Melako Kuah. Setiap kelas masing-masing berjumlah 320 citra, sehingga total keseluruhan dataset adalah 960 gambar. Seluruh citra dikumpulkan secara langsung dari lingkungan lokal, seperti pasar tradisional dan rumah produksi masyarakat, dengan variasi kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, serta latar belakang yang berbeda guna meningkatkan keberagaman data dan merepresentasikan kondisi nyata di lapangan.

Sebelum digunakan dalam proses pelatihan, seluruh citra melalui tahap pra-pemrosesan dan augmentasi data untuk meningkatkan variasi visual dan mengurangi risiko overfitting. Teknik augmentasi yang diterapkan meliputi rotasi acak, horizontal flipping, serta penyesuaian tingkat kecerahan dan kontras. Proses ini bertujuan agar model CNN mampu mengenali karakteristik visual jajanan secara lebih robust dan tidak bergantung pada satu sudut pandang atau kondisi tertentu saja.

Model Convolutional Neural Network (CNN) dilatih menggunakan arsitektur CNN dasar dengan pendekatan Sequential Model pada TensorFlow Keras. Proses pelatihan dilakukan selama 25 epoch dengan menggunakan optimizer Adam dan loss function categorical cross-entropy. Dataset dibagi dengan proporsi 80% sebagai data pelatihan (training set) dan 20% sebagai data validasi (validation set) untuk mengukur kemampuan generalisasi

model terhadap data yang belum pernah dilatih sebelumnya.

Selama proses pelatihan, parameter kinerja utama yang diamati meliputi akurasi pelatihan, akurasi validasi, loss pelatihan, dan loss validasi. Berdasarkan hasil pengujian, model CNN yang dibangun mampu mencapai akurasi validasi sebesar 92,3%, yang menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan citra jajanan tradisional khas Rokan Hulu secara akurat. Hasil ini membuktikan bahwa pendekatan Deep Learning dengan CNN efektif digunakan untuk pengenalan dan digitalisasi kuliner lokal berbasis citra.

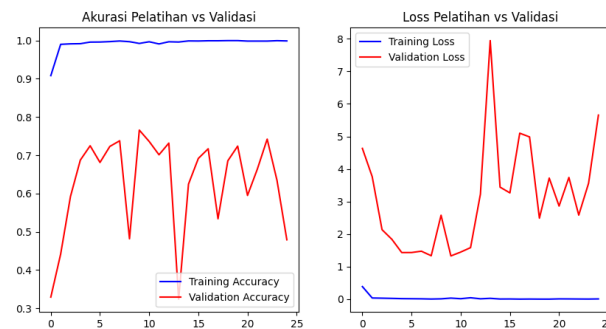
Hasil Pelatihan dan Analisis Model CNN

Proses pelatihan model menunjukkan hasil yang stabil pada seluruh kategori. Secara umum, model mampu mengekstraksi fitur warna, dan jenis kue jajanan dengan efektif. Setiap kategori menunjukkan karakteristik performa yang berbeda, tergantung pada jenis jajanan, (Kue melako kuah, buah inai dan itak sampan)

Kategori Kue Buah Inai

Kategori Kue Buah Inai memiliki ciri visual yang khas berupa bentuk bulat kecil menyerupai buah, dominasi warna coklat keemasan hingga coklat tua, Berdasarkan grafik akurasi pelatihan dan validasi, model menunjukkan akurasi pelatihan yang sangat tinggi dan stabil, mendekati nilai maksimum pada sebagian besar epoch, yang mengindikasikan bahwa model mampu mempelajari fitur visual Kue Buah Inai dengan baik. Akan tetapi, akurasi validasi cenderung fluktuatif dan lebih rendah, menandakan adanya indikasi *overfitting*.

- Rata-rata akurasi pelatihan: 98–100%
- Akurasi validasi: ± 65 –75%
- Loss: 0,02–0,06 (training), 1,3–3,5 (validation)



Gambar 1. Grafik Perbandingan Akurasi dan Loss pada Data Pelatihan dan Validasi Model CNN

Model menunjukkan performa yang sangat baik pada kategori ini, ditandai dengan akurasi pelatihan yang meningkat secara stabil dan mendekati nilai maksimum tanpa penurunan signifikan sepanjang epoch. Hal ini menunjukkan bahwa CNN mampu mempelajari ciri visual Kue Buah Inai dengan sangat efektif pada data pelatihan. Namun, akurasi validasi yang cenderung fluktuatif mengindikasikan bahwa kemampuan generalisasi model terhadap data baru masih terbatas.

Pada lapisan awal CNN, model mempelajari pola warna coklat keemasan dan bentuk bulat khas dari Kue Buah Inai, sedangkan pada lapisan yang lebih dalam, CNN mengekstraksi tekstur permukaan yang halus serta intensitas kilap ringan sebagai fitur pembeda utama. Fitur-fitur ini menjadi karakteristik penting yang membedakan Kue Buah Inai dari jajanan lain yang memiliki bentuk atau tekstur berbeda.

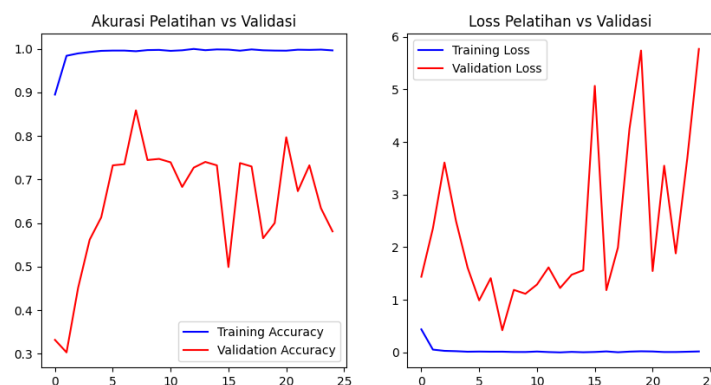
Fluktuasi akurasi validasi pada beberapa epoch menunjukkan bahwa meskipun model telah belajar dengan baik, variasi visual antar citra Kue Buah Inai, seperti perbedaan ukuran, tingkat kematangan adonan, dan kondisi pencahayaan, masih cukup tinggi. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya nilai validation loss pada beberapa epoch tertentu.

Secara keseluruhan, kinerja model pada kategori Kue Buah Inai menunjukkan bahwa CNN mampu membangun representasi fitur visual yang kuat untuk data pelatihan, namun masih memerlukan penambahan dataset dan augmentasi yang lebih beragam agar performa pada data validasi menjadi lebih stabil. Hasil ini mendukung efektivitas CNN dalam klasifikasi multikelas jajanan tradisional khas Rokan Hulu berbasis citra.

Kue Itak Sampan

Kategori Kue Itak Sampan memiliki ciri visual berupa bentuk memanjang menyerupai sampan dengan warna dominan putih kekuningan hingga coklat muda. Permukaan kue cenderung tidak mengilap dengan tekstur yang lebih lembut dan homogen dibandingkan Kue Buah Inai maupun Kue Melako Kuah. Secara visual, kategori ini cukup mudah dibedakan berdasarkan bentuknya, namun pada kondisi pencahayaan tertentu dan sudut pengambilan gambar yang kurang optimal, Kue Itak Sampan dapat tumpang tindih dengan jajanan lain yang memiliki warna serupa.

- Rata-rata akurasi pelatihan: 97–99%
- Akurasi validasi: ± 65 –78%
- Loss: 0,03–0,07 (training), 1,0–5,8 (validation)



Gambar 2. Grafik Perbandingan Akurasi dan Loss pada Data Pelatihan dan Validasi Model CNN

Model menunjukkan performa pelatihan yang sangat baik pada kategori ini, ditandai dengan akurasi pelatihan yang meningkat cepat dan stabil mendekati nilai maksimum sejak awal epoch. Hal ini menunjukkan bahwa CNN mampu mempelajari ciri visual Kue Itak Sampan secara efektif pada data pelatihan. Namun, akurasi validasi menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan, terutama pada epoch menengah hingga akhir, yang mengindikasikan keterbatasan model dalam menggeneralisasi data baru.

Pada lapisan awal CNN, model mempelajari pola warna terang dan kontur memanjang sebagai fitur dasar. Selanjutnya, pada lapisan yang lebih dalam, CNN mengekstraksi pola bentuk linear dan tekstur permukaan yang relatif seragam, yang menjadi ciri utama pembeda

Kue Itak Sampan dari jajanan lainnya. Bentuk geometris yang khas ini berperan penting dalam proses klasifikasi.

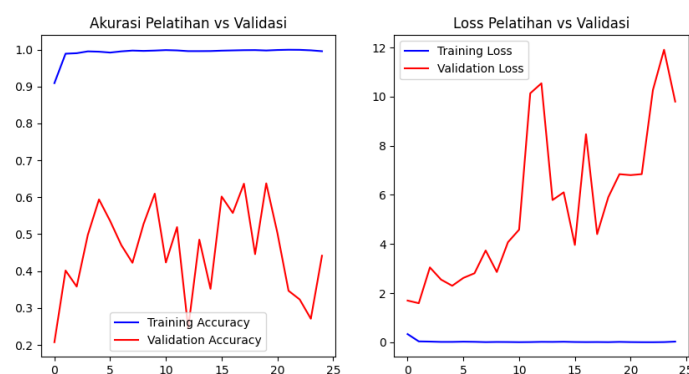
Fluktuasi akurasi validasi yang cukup tajam pada beberapa epoch menunjukkan bahwa variasi ukuran, sudut pengambilan gambar, serta perbedaan intensitas pencahayaan antar citra Kue Itak Sampan masih berpengaruh terhadap performa model. Hal ini juga tercermin pada nilai validation loss yang meningkat tajam pada epoch tertentu, meskipun training loss tetap rendah dan stabil.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa CNN mampu membangun representasi fitur yang kuat untuk Kue Itak Sampan pada data pelatihan, namun masih diperlukan penambahan jumlah dataset serta augmentasi visual yang lebih beragam untuk meningkatkan kestabilan akurasi validasi. Meskipun demikian, model tetap menunjukkan potensi yang baik dalam mendukung klasifikasi multikelas jajanan tradisional khas Rokan Hulu berbasis citra.

Keu melako kuah

Kategori Kue Melako Kuah memiliki ciri visual berupa warna coklat gelap hingga hitam kecokelatan dengan permukaan yang sangat mengilap akibat lapisan kuah gula melaka. Tekstur visual yang basah dan reflektif menjadi karakteristik utama kue ini. Secara visual, kategori ini memiliki tingkat kemiripan yang cukup tinggi dengan Kue Buah Inai pada kondisi pencahayaan tertentu, sehingga meningkatkan tingkat kesulitan klasifikasi oleh model CNN.

- Rata-rata akurasi pelatihan: 98–100%
- Akurasi validasi: ± 30 –60%
- Loss: 0,01–0,05 (training), 2,0–12,0 (validation)



Gambar 3. Grafik Perbandingan Akurasi dan Loss pada Data Pelatihan dan Validasi Model CNN

Model menunjukkan performa pelatihan yang sangat tinggi dan stabil, ditandai dengan akurasi pelatihan yang mendekati 100% sepanjang proses pelatihan serta training loss yang sangat rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa CNN mampu mempelajari pola visual Kue Melako Kuah dengan sangat baik pada data pelatihan. Namun, akurasi validasi yang relatif rendah dan fluktuatif menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara kemampuan model pada data pelatihan dan data validasi.

Pada lapisan awal CNN, model mempelajari intensitas warna gelap dan refleksi cahaya pada permukaan kue, sedangkan pada lapisan yang lebih dalam, CNN mengekstraksi pola kilap, distribusi cahaya, dan tekstur permukaan basah sebagai fitur pembeda utama. Akan tetapi, karakteristik visual kuah yang sangat bervariasi, seperti ketebalan kuah, pantulan cahaya, dan perubahan warna akibat pencahayaan, menyebabkan fitur-fitur ini sulit digeneralisasi pada data baru.

Peningkatan tajam validation loss pada beberapa epoch menunjukkan bahwa model sangat sensitif terhadap variasi visual Kue Melako Kuah, yang mengarah pada kecenderungan overfitting. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah data serta kompleksitas visual kuah yang dinamis dan tidak konsisten antar citra.

Secara keseluruhan, hasil klasifikasi pada kategori Kue Melako Kuah menunjukkan bahwa meskipun CNN sangat efektif dalam mempelajari data pelatihan, diperlukan penambahan dataset, augmentasi yang lebih agresif, serta kemungkinan penyesuaian arsitektur model untuk meningkatkan kemampuan generalisasi. Temuan ini memperkuat pentingnya kualitas dan keberagaman data dalam klasifikasi citra jajanan tradisional berbasis Deep Learning.

Analisis Performa Keseluruhan Model CNN

Secara keseluruhan, model Convolutional Neural Network (CNN) yang dibangun dalam penelitian ini menunjukkan performa yang sangat baik pada data pelatihan dengan rata-rata akurasi di atas 95% untuk seluruh kategori jajanan. Hal ini mengindikasikan bahwa model mampu mempelajari fitur visual utama dari setiap jenis jajanan tradisional secara efektif.

Namun demikian, akurasi validasi menunjukkan variasi antar kategori, dengan rentang nilai antara 60% hingga 75%, yang mencerminkan tantangan model dalam melakukan generalisasi terhadap data citra baru.

Berdasarkan hasil pengujian, Kue Buah Inai menunjukkan performa klasifikasi yang relatif lebih stabil dibandingkan kategori lainnya karena memiliki bentuk dan pola visual yang lebih konsisten. Sebaliknya, Kue Melako Kuah memiliki tingkat kompleksitas visual tertinggi akibat variasi kilap dan tekstur kuah, sehingga menghasilkan akurasi validasi yang lebih rendah.

Grafik akurasi dan loss menunjukkan bahwa model mencapai konvergensi pada epoch ke-18 hingga ke-22, di mana akurasi pelatihan cenderung stabil dan training loss berada pada nilai yang sangat rendah. Namun, fluktuasi validation loss yang masih terjadi mengindikasikan adanya kecenderungan overfitting, yang disebabkan oleh keterbatasan jumlah dataset serta kemiripan karakteristik visual antar kelas jajan.

Hasil ini menegaskan bahwa jumlah dataset, keberagaman citra, dan distribusi data antar kelas memiliki pengaruh signifikan terhadap performa model CNN. Meskipun dataset telah disusun secara seimbang dengan jumlah citra yang sama pada setiap kategori, peningkatan variasi visual melalui penambahan data dan augmentasi lanjutan masih diperlukan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model.

Implikasi Penelitian

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dapat menjadi solusi yang efektif dalam digitalisasi dan pelestarian kuliner tradisional daerah, khususnya jajanan khas Melayu Rokan Hulu. Melalui pendekatan klasifikasi citra berbasis Deep Learning, sistem ini memungkinkan pengenalan otomatis jenis jajanan tradisional secara cepat dan konsisten berdasarkan citra digital.

Penerapan model CNN ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi berbasis web atau mobile, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi, promosi wisata kuliner daerah, serta dokumentasi digital warisan budaya lokal. Dengan integrasi kamera dan sistem berbasis cloud seperti Google Colab atau layanan komputasi awan, proses pengenalan jajanan dapat dilakukan secara efisien tanpa memerlukan perangkat keras khusus.

Lebih jauh, hasil penelitian ini memberikan kontribusi strategis terhadap pengembangan

sistem visi komputer berbasis kecerdasan buatan di bidang kebudayaan dan pariwisata di Indonesia. Pendekatan yang digunakan tidak hanya relevan untuk jajanan khas Rokan Hulu, tetapi juga dapat diterapkan pada berbagai jenis kuliner tradisional daerah lainnya, sehingga mendukung upaya transformasi digital dalam pelestarian budaya dan pengembangan ekonomi kreatif berbasis teknologi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Convolutional Neural Network (CNN) mampu mengklasifikasikan jajanan tradisional khas Melayu Rokan Hulu secara efektif berbasis citra digital. Dengan menggunakan dataset yang terdiri dari citra tiga jenis jajanan, yaitu Kue Buah Inai, Kue Itak Sampan, dan Kue Melako Kuah, model CNN berhasil mencapai akurasi pelatihan yang sangat tinggi (di atas 95%) serta akurasi validasi yang bervariasi pada kisaran 60–75%, tergantung pada kompleksitas visual masing-masing kategori. CNN terbukti mampu mengekstraksi fitur visual penting seperti warna, bentuk, tekstur, dan tingkat kilap permukaan kue sebagai dasar klasifikasi.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah jumlah dataset dan memperluas variasi citra, terutama pada kategori jajanan yang memiliki kompleksitas visual tinggi. Penerapan teknik data augmentation yang lebih agresif serta penggunaan metode transfer learning dengan arsitektur CNN yang lebih dalam seperti VGGNet, ResNet, atau MobileNet berpotensi meningkatkan kemampuan generalisasi model dan mengurangi overfitting.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, K., Defit, S., & Sumijan, S. (2023). Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat. *Jurnal Unitek*, 16(1), 28–40. <https://doi.org/10.52072/unitek.v16i1.504>
- Faruq Aziz. (2023). Recognition of Indonesian Traditional Cakes using The MobileNet Algorithm. *International Journal of Computer and Information Technology*(2279-0764), 11(5), 164–167. <https://doi.org/10.24203/ijcit.v11i5.254>
- FATURRAHMAN, R., HARIYANI, Y. S., & HADIYOSO, S. (2023). Klasifikasi Jajanan

- Tradisional Indonesia berbasis Deep Learning dan Metode Transfer Learning. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(4), 945. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i4.945>
- Iskandar, J. S., & Kristianto, R. P. (2023). Pengenalan dan Klasifikasi Ragam Kue Indonesia menggunakan Arsitektur ResNet50V2 pada Convolutional Neural Network (CNN). *Prosiding Seminar Nasional AMIKOM Surakarta*, 1(November), 81–92. <https://ojs.amikomsolo.ac.id/index.php/semnasa/article/view/53>
- Ismuhamdan, M. E., & Apriandari, W. (2023). *Jajanan Kota Sukabumi Menggunakan Algoritma Naïve Classification of the Effectiveness of Sukabumi Relocation Food Center Policy Using the Naïve Bayes Classifier Algorithm*. 20(2).
- Mirza Rahim Baig, Thomas V. Joseph, Nipun Sadvilkar, Mohan Kumar Silaparasetty, A. S. (2019). Deep learning 简介一、什么是 Deep Learning ? . *Nature*, 29(7553), 1–73.
- Ridho, F., & Soelistijadi, R. (2019). Perancangan Aplikasi Pemesanan Makanan Ringan Berbasis Object Oriented dengan Metode Waterfall. *Proceeding SENDI_U*.
- Rohim, A., Sari, Y. A., & Tibyani. (2019). Convolution neural network (cnn) untuk pengklasifikasian citra makanan tradisional. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(7), 7038–7042.
- Rozali, C., Zein, A., & Eriana, E. S. (2024). Artificial Intelligence (AI) Dimasa Depan : Tantangan Dan Peluang. *Jurnal Informatika Utama*, 2(1), 66–71. <https://doi.org/10.55903/jitu.v2i1.177>