

SENASTIKA Universitas Malikussaleh

ANALISIS DAN PERBANDINGAN METODE CNN DAN SVM DALAM MENDETEKSI BATIK NUSANTARA

Nanda Nan Arif¹, Muslimatul Magfirah², Fuzna Febriani³, Rodhatul Jannah⁴, Munirul Ula⁵

Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Aceh

Email: ¹nanda.210170138@mhs.unimal.ac.id, ²muslimatul.210170141@mhs.unimal.ac.id,

³fuzna.210170122@mhs.unimal.ac.id, ⁴rodhatul.210170145@mhs.unimal.ac.id, ⁵munirulula@mhs.ac.id

Abstrak

Batik, sebagai warisan budaya Indonesia, memiliki kekayaan motif yang unik di setiap daerah. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan secara otomatis motif batik dari berbagai daerah seperti Aceh, Bali, Betawi, Dayak, Papua, dan lainnya, masing-masing dengan ciri khas yang unik, menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dan Support Vector Machine (SVM). Dengan membandingkan kinerja kedua metode, penelitian ini bertujuan untuk menemukan pendekatan yang paling efektif dalam mengidentifikasi karakteristik visual yang membedakan jenis batik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan CNN dalam skenario dengan hanya 20 kategori batik dan masing-masing kategori memiliki 100 gambar. SVM terbukti lebih efisien dalam mengenali pola-pola visual dengan jumlah data yang terbatas, sementara CNN memerlukan lebih banyak data untuk mencapai hasil yang optimal. Temuan ini berpotensi diaplikasikan dalam autentikasi batik, perlindungan kekayaan intelektual, serta promosi budaya batik secara digital. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas kedua metode dalam mengenali pola visual batik, dan menunjukkan bahwa SVM lebih unggul dalam situasi dengan dataset yang lebih terbatas

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network, Support Vector Machine, Batik, Klasifikasi, Corak*

Abstract

Batik, as part of Indonesia's cultural heritage, possesses unique patterns specific to each region. This study aims to automatically classify batik motifs from various regions such as Aceh, Bali, Betawi, Dayak, Papua, and others, each with its distinctive characteristics, using Convolutional Neural Network (CNN) and Support Vector Machine (SVM) methods. By comparing the performance of these two methods, this research seeks to identify the most effective approach for distinguishing the visual characteristics of different batik types. The results of the study show that the SVM method outperforms CNN in a scenario with only 20 batik categories and 100 images per category. SVM proved to be more efficient in recognizing visual patterns with a limited amount of data, while CNN requires more data to achieve optimal results. These findings have potential applications in batik authentication, intellectual property protection, and the digital promotion of batik culture. This research evaluates the effectiveness of both methods in recognizing batik visual patterns and demonstrates that SVM performs better in situations with a more limited dataset.

Keywords : *Convolutional Neural Network, Support Vector Machine, Batik, Classification, Pattern*

1. PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia merupakan negara yang terdiri dari banyak suku bangsa yang tersebar dari Sabang sampai Merauke, dimana setiap suku bangsanya mewariskan hasil kesenian tradisional yang berbeda beda. Keragaman motif batik ini menjadikannya aset budaya yang tak ternilai. Salah satunya adalah batik, Batik merupakan salah satu pakaian tradisional asli Indonesia yang telah dikenal secara luas di wilayah Indonesia dan telah ditetapkan oleh badan dunia PBB yakni UNESCO sebagai warisan budaya bangsa Indonesia. Pengakuan batik oleh UNESCO sebagai warisan budaya memuat amanah untuk memelihara batik sebagai warisan budaya tak benda dari Indonesia yang dikenal dengan Intangible Cultural Heritage [1]. Batik juga salah satu pakaian yang di ekspor ke negara-negara luar. Batik merupakan kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerapkan lilin malam pada kain, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu yang memiliki kekhasan tersendiri di setiap daerahnya. Proses pembuatan batik ini sangat lama, memakan waktu paling cepat dua minggu jika cuaca bagus.

Indonesia memiliki berbagai jenis batik dari berbagai daerah, seperti Batik Aceh, Bali, Betawi, Dayak, dan Papua, dan lain-lain. Masing-masing batik tersebut memiliki ciri khas unik yang mencerminkan kekayaan budaya dan sejarah lokal. Batik Aceh cenderung menggunakan motif geometris dan flora dengan sentuhan budaya Islam, serta warna-warna cerah seperti merah, hijau, dan kuning, yang memberikan kesan glamor. Beberapa motif khasnya meliputi motif tulak angen, Pinto Aceh, dan pucok reubong [2]. Sementara itu, Batik Bali memiliki motif yang lebih rumit dengan pengaruh agama Hindu dan mitologi lokal, seperti kisah para dewa. Motifnya sering kali memadukan ornamen khas Bali seperti naga, rusa, dan bangau, dengan unsur flora dari luar Bali [3]. Kemudian, Batik Dayak berasal umumnya memiliki motif yang terinspirasi dari alam, seperti motif tumbuhan, hewan, serta

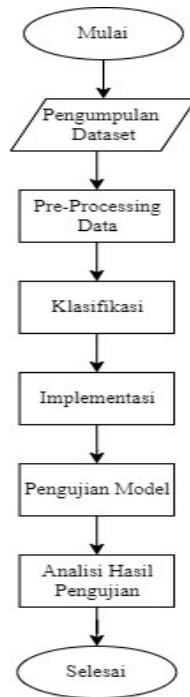
simbol-simbol adat Dayak, mencerminkan hubungan yang kuat dengan alam dan spiritualitas. Batik Betawi sering menampilkan motif ondel-ondel, monas, dan flora khas Betawi, menunjukkan kearifan lokal serta semangat kebhinekaan. Sementara Batik Papua cenderung memiliki corak yang lebih berani dan tegas, dengan motif khas seperti burung cendrawasih, patung asmat, serta simbol-simbol budaya Papua yang kaya akan tradisi. Perbedaan motif batik menjadikannya menarik untuk diteliti dalam pengenalan dan klasifikasi citra. Dengan perkembangan teknologi, otomatisasi identifikasi batik berdasarkan motif visualnya semakin penting untuk pelestarian dan promosi budaya secara digital. Meskipun batik Indonesia memiliki nilai budaya yang tinggi dan keindahan khas banyak orang, baik di dalam maupun luar negeri, belum sepenuhnya mengenal berbagai jenis batik. Hal ini disebabkan oleh kurangnya edukasi dan promosi, serta variasi motif batik yang sering membuat masyarakat salah mengidentifikasi asalnya. Permasalahan lain seputar batik adalah adanya klaim dari negara lain. Hal ini berarti membuat batik Indonesia butuh ekstra perlindungan dari berbagai upaya klaim, pencurian motif, maraknya printing batik dan minimnya akses dan distribusi juga menghambat pengenalan batik dari beberapa daerah, meskipun Indonesia memiliki banyak penghasil batik. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam mendeteksi motif kain batik adalah melalui pengolahan citra digital yang didukung oleh metode pembelajaran mesin. *Convolutional Neural Network (CNN)* dan *Support Vector Machine (SVM)* adalah dua metode yang sering digunakan dalam pengolahan citra dan klasifikasi pola.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah metode otomatis yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan secara akurat berbagai macam motif batik Indonesia berdasarkan citra digital. Dengan adanya metode ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pelestarian batik melalui autentifikasi dan identifikasi yang lebih mudah. Selain itu, metode ini juga dapat dimanfaatkan untuk memperluas jangkauan promosi batik secara digital, sehingga dapat menjangkau pasar yang lebih luas dan menarik minat generasi muda terhadap warisan budaya Indonesia.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan sebuah algoritma yang terdiri dari proses ekstraksi ciri menggunakan konvolusi dan proses klasifikasi yang menggunakan neural network. CNN juga merupakan bagian dari metode Deep Learning yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali sebuah objek pada sebuah citra digital. Pada dasarnya *Deep Learning* merupakan bagian dari *Machine Learning* yang menerapkan ide konsep jaringan syaraf manusia yang disebut neural network dengan lapisan yang tersmbunyi yang lebih banyak [4]. CNN mampu mengenali pola kompleks, seperti tekstur dan bentuk yang terdapat pada citra kain batik. Keunggulan CNN adalah kemampuannya melakukan feature learning secara bertingkat, sehingga memberikan hasil yang baik dalam tugas klasifikasi citra. *Support Vector Machine (SVM)* adalah algoritma pembelajaran mesin yang berfungsi memisahkan data ke dalam dua atau lebih kelas berdasarkan margin terbesar. SVM dikenal efektif dalam mengatasi masalah klasifikasi, terutama ketika data yang tersedia terbatas atau memiliki dimensi tinggi. SVM telah berhasil digunakan untuk klasifikasi motif batik. SVM memiliki popularitas besar dan banyak digunakan di berbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, dan lebih efektif efektif [5]. SVM merupakan metode untuk klasifikasi yang mempunyai kemampuan generalisasi lebih tinggi dan dapat memberikan performansi yang lebih baik bila dibandingkan metode-metode pengklasifikasian lainnya. Penelitian ini diharapkan berkontribusi signifikan secara teoritis dan praktis. Secara teoritis, memperkaya pemahaman dalam pengolahan citra dan *deep learning* untuk klasifikasi motif batik. Metode yang dikembangkan dapat menjadi alternatif lebih akurat dalam mengklasifikasikan citra dengan variasi tinggi. Secara praktis, mendukung pelestarian batik melalui identifikasi dan autentifikasi motif yang efisien, serta mempromosikan batik secara digital untuk menjangkau pasar lebih luas dan menarik minat generasi muda. singkatkan lagi

2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan klasifikasi pada motif Batik, ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yang mana ditampilkan pada Gambar1.



Gambar 1. Alur Penelitian

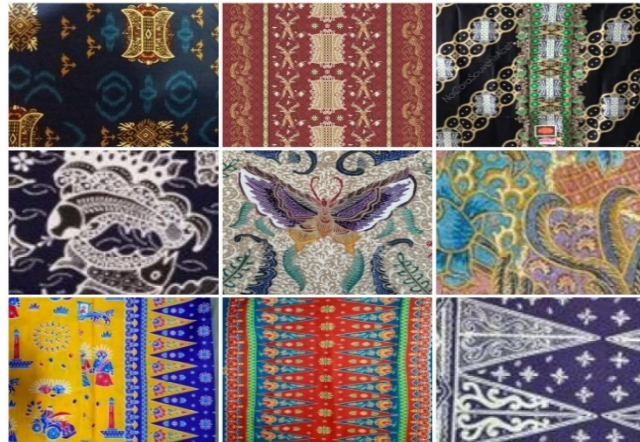
2.1 Pengumpulan Dataset

Ini membandingkan kinerja *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasi citra kain batik Aceh dan Bali. Dataset yang digunakan terdiri dari 2000 citra, meliputi 100 jenis batik Aceh, 100 jenis batik Bali Barong, 100 jenis Batik Betawi, 100 jenis Batik DKI, dan 100 jenis Batik Papua Tifa dan masih banyak lagi. Masing-masing jenis batik direpresentasikan oleh beberapa citra untuk melatih dan menguji model.

Tabel 1. Detail Dataset

Sampel	Jumlah Data	Sumber Data
Batik Aceh	100	Kaggle
Batik Bali Barong	100	Kaggle
Batik Bali Merak	100	Kaggle
Batik DKI	100	Kaggle
Batik Jawa Barat	100	Kaggle
Batik Jawa Timur	100	Kaggle
Batik Kalimantan	100	Kaggle
Batik Lampung	100	Kaggle
Batik Madura	100	Kaggle
Batik Maluku	100	Kaggle
Batik NTB	100	Kaggle
Batik Papua Asmat	100	Kaggle
Batik Papua Cendrawasih	100	Kaggle
Batik Papua Tifa	100	Kaggle
Batik Solo	100	Kaggle
Batik Sumatera Barat	100	Kaggle
Batik Sumatera Utara	100	Kaggle
Batik Yogyakarta Parang	100	Kaggle
Batik Yogyakarta Kawu	100	Kaggle
Total	2000	

Berikut merupakan menunjukkan detail motif batik dari beberapa wilayah di Indonesia.



Gambar 2. Motif Batik Nusantara

2.2 Pre – Processing

Menurut buku "*Introduction to Data Mining*" karya Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, dan Vipin Kumar (2005), Pre-processing data adalah proses yang melibatkan transformasi data mentah ke dalam format yang lebih cocok untuk analisis dan pemodelan. Tujuan dilakukannya pre processing ini agar bisa memperbaiki atau meningkatkan kualitas citra dan menyesuaikan citra supaya dapat meningkatkan performansi dari sistem.

2.3 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992 sebagai salah satu metode machine learning yang bekerja dengan prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM). Prinsip SRM bertujuan untuk menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah kelas pada *input space*. Metode ini menggunakan hipotesis berupa fungsi linier dalam ruang fitur berdimensi tinggi, dengan mengimplementasikan proses *learning* yang berdasarkan pada teori pembelajaran statistik [6]. Support Vector Machine (SVM) adalah teknik yang digunakan untuk prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi. Prinsip dasar SVM adalah *linear classifier*, yaitu untuk kasus klasifikasi yang secara linier dapat dipisahkan. Namun, SVM telah dikembangkan agar dapat menangani masalah non-linier dengan memasukkan konsep *kernel* pada ruang berdimensi tinggi. Dalam ruang berdimensi tinggi ini, SVM mencari hyperplane yang memaksimalkan jarak (margin) antara kelas data yang berbeda.

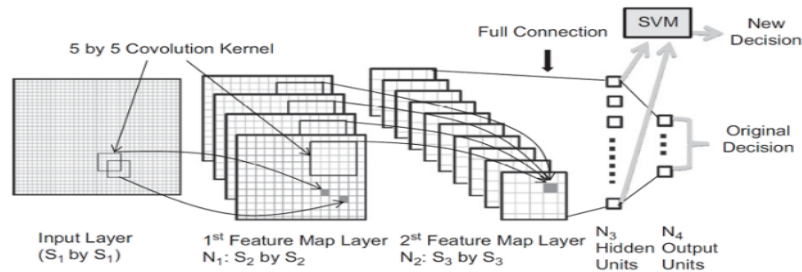
2.4 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data gambar yang digunakan untuk mendeteksi dan mengenali objek. *Convolutional Neural Network* (CNN) dirancang untuk melakukan pekerjaan dalam memproses data ke dalam bentuk array, misalnya gambar berwarna yang terdiri dari tiga 2D array yang memiliki intensitas piksel di tiga saluran warna, Convolutional Neural Network memanfaatkan sifat nature signals yaitu koneksi lokal, share wheights, pooling, dan penggunaan banyak lapisan. Terdapat empat model dalam proses pengolahan citra, yaitu Convolution Layer, Pooling Layer, Dropout Layer, Fully Connected Layer [7]. Pada tahap pemrosesan citra, citra akan melewati beberapa langkah, dimulai dengan penerapan filter. Citra kemudian direduksi dengan cara mengambil nilai terbesar dari setiap grid (max pooling) untuk mengurangi dimensi data. Selanjutnya, dilakukan pencegahan overfitting melalui teknik tertentu. Setelah itu, data ditransformasikan ke dimensi yang lebih sesuai untuk proses klasifikasi. Agar hasil klasifikasi akurat, model ini memerlukan data pelatihan yang berkualitas. Salah satu komponen penting dalam Convolutional Neural Network (CNN) adalah Convolutional Layer. Pada lapisan konvolusi ini, filter digunakan untuk mendeteksi karakteristik dari objek atau citra, menghasilkan representasi linier dari citra input yang relevan [8]. Ada beberapa parameter penting dalam setiap lapisan, seperti filter, stride, dan padding. Stride mengontrol bagaimana filter bergerak melintasi data input, dengan setiap pergerakan ditentukan berdasarkan ukuran piksel yang diinginkan. Padding menambahkan piksel di sekitar data input dengan nilai tertentu agar ukuran output tidak terlalu kecil, sehingga informasi penting tidak hilang selama proses konvolusi.

2.5 Klasifikasi

CNN-SVM adalah model gabungan dari CNN dan SVM dengan mengganti output layer (lapisan keluaran terakhir) dari model CNN dengan pengklasifikasi SVM. Pada output layer model CNN, merupakan lapisan yang melakukan perkiraan probabilitas untuk sampel masukan. Pada Proses CNN-SVM, dengan gambar input yang

dinormalisasi dan dipusatkan lalu dikirim ke lapisan input, model CNN dengan lapisan keluaran diatur beberapa epochs sampai proses pelatihan menyatu. Kemudian SVM dengan kernel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kernel linear dan kernel RBF (Radial Basis Function) akan menggantikan lapisan keluaran. SVM mengambil keluaran dari hidden layer (lapisan tersembunyi) sebagai fitur vector baru untuk pelatihan. Setelah pengklasifikasi SVM telah terlatih dengan baik, maka dilakukan tugas pengenalan dan membuat keputusan baru pada gambar pengujian dengan fitur yang diekstraksi secara otomatis [9]. Gabungan model CNN-SVM dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Hyperplane Support Vector Machine

2.6 Bahasa Pemrograman

Python merupakan bahasa pemrograman yang terkenal yang bisa dipakai untuk beberapa hal, dimulai dari membuat website, mengkaji data, scripting, sampai pembuatan game. Bahasa pemrograman python dirancang dengan berbagai macam multifungsi. Python juga mempunyai kode yang lengkap, dan mudah dipahami [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan google colab untuk mengembangkan model Convolutional Neural Network (CNN) dan Support Vector Machine (SVM) ini menggunakan beberapa library diantaranya yaitu: Tensorflow, Scikit, Seaborn, Zipfile, Shutill, Matplotlib, Numpy, Keras processing, dan Cv2. Library ini menyediakan berbagai alat dan framework untuk membuat, melatih, dan menjalankan model machine learning dan neural network. Selain itu, dengan integrasi Keras sebagai high-level API, Tensorflow mempermudah pengguna dalam memulai dan mengembangkan aplikasi deep learning dari konseptualisasi hingga deployment [11]. Library Matplotlib berfungsi untuk visualisasi data. Matplotlib digunakan untuk membuat berbagai jenis plot seperti line plot, scatter plot, bar plot, histogram, dan lain sebagainya. Library ini memberikan kontrol yang luas terhadap elemen-elemen dalam gambar yang dihasilkan, seperti garis, teks, label sumbu, dan lainnya, sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat visualisasi yang sangat disesuaikan. scikit (Scikit-Learn, yang sering disebut hanya sebagai Scikit, adalah pustaka (library) open-source berbasis Python yang digunakan untuk machine learning dan analisis data. Scikit-Learn memudahkan implementasi berbagai algoritma machine learning yang umum, seperti klasifikasi, regresi, clustering, dan pengurangan dimensi, serta menyediakan berbagai alat untuk pemrosesan data dan evaluasi model [12].

NumPy (Numerical Python) adalah pustaka (library) fundamental dalam ekosistem Python yang digunakan untuk komputasi numerik. NumPy menyediakan dukungan untuk array multidimensi, serta berbagai fungsi matematika yang efisien untuk operasi aljabar linear, statistik, dan transformasi data. Keras adalah pustaka open-source yang dibangun di atas TensorFlow, digunakan untuk membangun dan melatih model deep learning. Salah satu komponen penting dalam Keras adalah modul Keras Processing, yang menyediakan alat untuk pra-pemrosesan data sebelum data tersebut digunakan untuk melatih model. Pra-pemrosesan ini sangat penting karena kualitas data yang digunakan untuk melatih model sangat mempengaruhi performa model tersebut [13]. Dan yang terakhir Cv2, merupakan modul dalam pustaka OpenCV (Open Source Computer Vision Library), yang merupakan pustaka open-source untuk aplikasi computer vision dan pemrosesan gambar. Pustaka ini digunakan untuk berbagai tugas seperti deteksi objek, pengenalan wajah, segmentasi gambar, pelacakan gerak, serta pemrosesan video [14].

Adapun pra-pemrosesan data dalam penelitian ini melibatkan persiapan 2000 data gambar motif batik Nusantara yang dibagi menjadi 20 daerah, dengan masing-masing daerah memiliki 100 gambar motif batik. Enam puluh persen dari keseluruhan data digunakan untuk pelatihan, dua puluh persen digunakan untuk data validasi dan dua puluh persen lagi digunakan untuk pengujian.

Tabel 2. Pembagian dataset

Dataset	Data Trining 60%	Data Validasi 20%	Data Testing 20%
Batik Aceh	60	20	20
Batik Bali Barong	60	20	20
Batik Bali Merak	60	20	20
Batik DKI	60	20	20
Batik Jawa Barat	60	20	20
Batik Jawa Timur	60	20	20
Batik Kalimantan	60	20	20
Batik Lampung	60	20	20
Batik Madura	60	20	20
Batik Maluku	60	20	20
Batik NTB	60	20	20
Batik Papua Asmat	60	20	20
Batik Papua Cendrawasih	60	20	20
Batik Papua Tifa	60	20	20
Batik Solo	60	20	20
Batik Sumatera Barat	60	20	20
Batik Sumatera Utara	60	20	20
Batik Yogyakarta Parang	60	20	20
Batik Yogyakarta Kawu	60	20	20
Total	1200	400	400

```
[7] # Assign directories for training and validation
train_dir = os.path.join('batik_split', 'train')
val_dir = os.path.join('batik_split', 'val')

# Load data train dan validation
train_images, train_labels = load_data(train_dir)
val_images, val_labels = load_data(val_dir)

# Mengubah gambar menjadi vektor 1D
train_images = train_images.reshape(len(train_images), -1)
val_images = val_images.reshape(len(val_images), -1)

# Encode label
label_encoder = LabelEncoder()
train_labels_encoded = label_encoder.fit_transform(train_labels)
val_labels_encoded = label_encoder.transform(val_labels)

# Membuat dan melatih model SVM
svm_model = SVC(kernel='linear', C=1.0, random_state=42)
svm_model.fit(train_images, train_labels_encoded)

# Melakukan prediksi
val_predictions = svm_model.predict(val_images)

# Menghitung akurasi
accuracy = accuracy_score(val_labels_encoded, val_predictions)
print("Akurasi SVM pada data validasi:", accuracy)

Akurasi SVM pada data validasi: 0.1975
```

Gambar 4. Hasil Support Vector Machine (SVM)

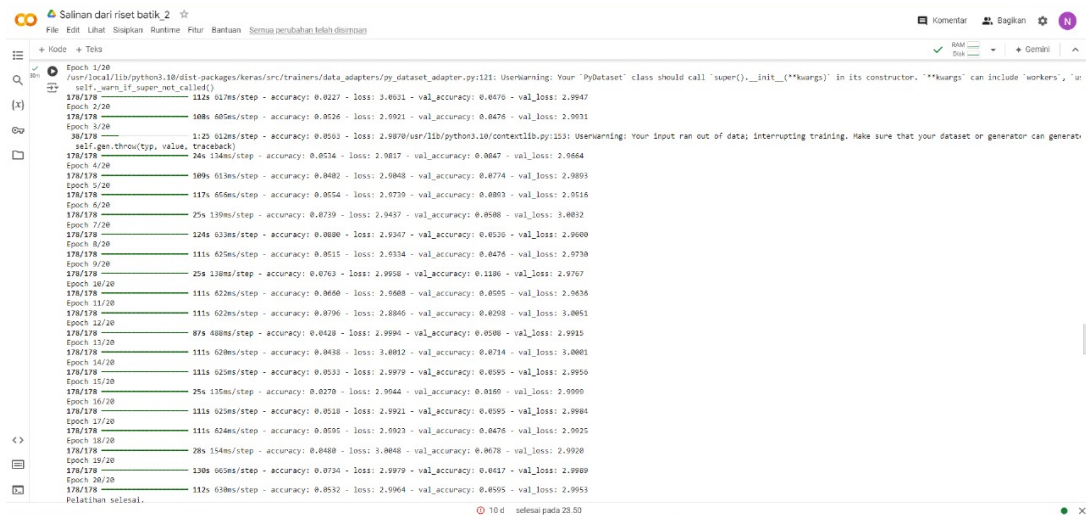
Pada gambar 4 menunjukkan bahwa hasil dari proses pelatihan model *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi gambar batik, di mana akurasi model pada data validasi adalah 0.1975 atau sekitar 19.75%. Ini berarti model hanya berhasil mendapatkan akurasi sekitar 19.75% dari total 1200 data train.

Adapun ringkasan dari arsitektur CNN yang digunakan algoritma CNN dalam penelitian ini. Total dari 2000 data batik 60% untuk data pelatihan, 20% untuk data validasi dan 20% lagi untuk data pengujian yang digunakan dalam analisis perbandingan ini. Data gambar batik motif Nusantara sebanyak 1.200 gambar motif batik yang digunakan untuk pelatihan, data gambar motif batik sebanyak 400 gambar untuk data validasi dan data gambar motif batik Nusantara sebanyak 400 digunakan untuk pengujian. Data pelatihan dibagi menjadi 20 epoch. Sementara itu, grafik pelatihan dengan data 20 epoch ditampilkan pada gambar dibawah ini :

Tabel 3. Model Sequential

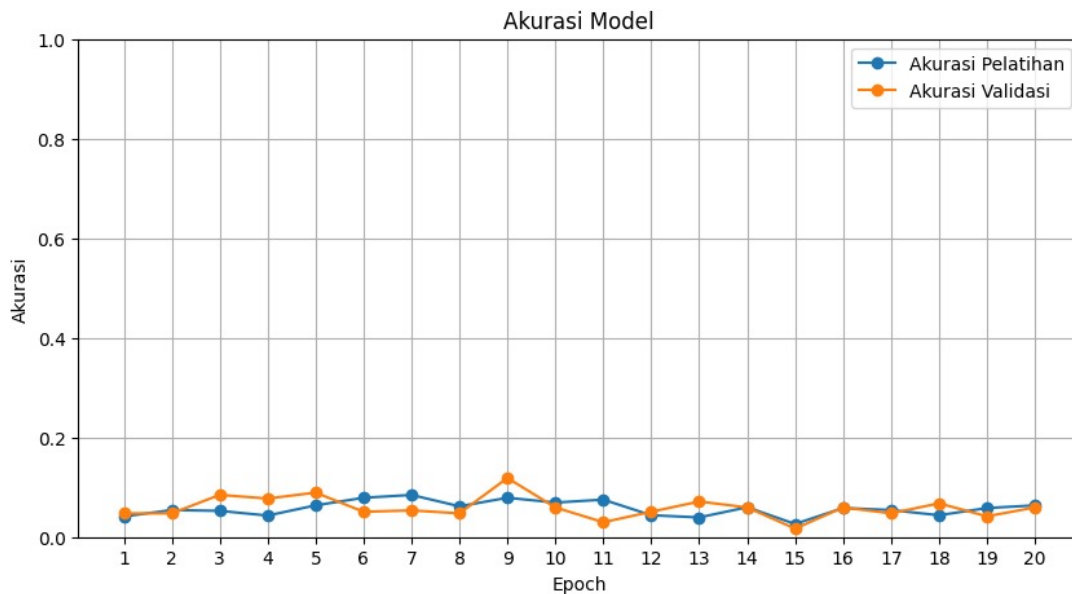
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 148, 148, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 72, 72, 64)	18,496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 36, 36, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 34, 34, 128)	73,856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 17, 17, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 36992)	0
dense (Dense)	(None, 512)	18,940,416
dropout (Dropout)	(None, 512)	0
dense_1 (Dense)	(None, 20)	10,260

Bedasarkan Tabel 3 klasifikasi data batik ini terdiri dari beberapa lapisan, termasuk Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense, dan Dropout, dengan total 19.843.924 parameter yang seluruhnya dapat dilatih, dirancang untuk mengenali pola-pola visual pada gambar batik dan mengklasifikasikannya ke dalam 20 kategori.



Gambar 5. Hasil Pelatihan / Epoch

Bedasarkan gambar 5 model pelatihan untuk mengklasifikasikan batik dilakukan secara berkala dengan menghitung langkah per epoch (steps per epoch), dengan batch size sebesar 3, total data pelatihan sebanyak 536, dan total data validasi sebesar 170, kita dapat menentukan jumlah batch yang digunakan pada setiap epoch selama pelatihan. Berdasarkan gambar 5, terdapat tiga epoch dengan hasil tertinggi, yaitu pada Epoch 11 dengan akurasi 0,0879 dan loss 2,884, diikuti oleh Epoch 6 dengan akurasi 0,0873 dan loss 2,943, serta Epoch 20 dengan akurasi 0,0853 dan loss 2,996. Sementara itu, epoch dengan hasil terendah adalah Epoch 1 dengan akurasi 0,0227 dan loss 3,063. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa tiga epoch tertinggi menunjukkan akurasi terbaik dan loss terendah pada data validasi, yang mencerminkan peningkatan performa model seiring berjalannya pelatihan.



Gambar 6. Hasil Pelatihan / Epoch dalam bentuk grafik

Pada Gambar 6 menunjukkan perbandingan akurasi pelatihan (biru) dan akurasi validasi (oranye) dari model selama 20 epoch. Kedua akurasi tampak sangat rendah dan mendatar, dengan nilai di bawah 0.2 sepanjang proses pelatihan, yang menandakan bahwa model belum mencapai performa yang baik, baik pada data pelatihan maupun data validasi. Belum ada peningkatan yang signifikan pada akurasi di kedua set data, yang menunjukkan bahwa model belum berhasil belajar dengan baik dari data yang diberikan.

4. DISKUSI

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa analisis Perbandingan motif batik Nusantara menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan hasil akurasi dibawah 0,2 yaitu sekitar 0.08 atau hanya memiliki nilai akurasi sebesar 8% dan *Support Vector Machine* (SVM) dengan hasil akurasi data validasi adalah 0.1975 atau sekitar 19.75% yang diperoleh dari pengujian terhadap 2000 dataset batik, 60% untuk data pelatihan, 20% untuk data validasi dan 20% sebagai data pengujian. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan metode SVM mengklasifikasikan motif batik lebih baik dibandingkan model CNN dalam dataset yang digunakan, hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu dengan judul “ ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA CNN DAN SVM PADA KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH “ yang diterbitkan oleh I Putu Agus Aryawan, I Nyoman Purnama dan Ketut Queena Fredlina yang menyatakan bahwa metode SVM lebih baik dibandingkan metode CNN [15], namun penelitian tersebut berbanding terbalik dengan hasil penelitian dengan judul “ Analisis Perbandingan Algoritma SVM dan CNN untuk Klasifikasi Buah ” yang dibuat oleh Bobby Kurniadi W, Hariyanto Prasetyo, Ghifari Ahmad L, Bagas Aditya Wibisono, dan Desta Sandya Prasvita yang menyatakan bahwa metode metode CNN memiliki Tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode SVM [16].

5. KESIMPULAN

Penelitian terhadap 2000 data batik dengan, 60% untuk data pelatihan, 20% untuk data validasi dan 20% untuk data pengujian terhadap pelatihan model dengan dilakukannya 20 epoch/pengecekan pada metode CNN. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa metode SVM memiliki Tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode CNN, namun untuk penelitian kali ini kedua metode tersebut mendapatkan tingkat akurasi yang rendah dikarenakan tidak memiliki dataset yang banyak.

Penelitian ini masih memiliki batasan terhadap jumlah data dan variasi data batik. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan lebih banyak data dan variasi data yang lebih tinggi untuk meningkatkan akurasi sistem klasifikasi batik sehingga masyarakat dapat lebih mengenal keragaman batik dari Indonesia dan penelitian selanjutnya dapata mampu membuat penambahan melalui segi kamera agar dalam melakukan pendeteksian lebih fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Larasati, "Pelestarian Budaya Batik Nusantara Sebagai Identitas Kultural Melalui Pameran di Mosium Batik Pekalongan pada Masa Covid-19," 2021.
- [2] R. D. F. Ivona Savitri, "Penerapan Motif Busana Etnik Aceh pada Butik Vinnel Galery," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga FKIP USK*, 2019.
- [3] D. A. W. Natalia, "Batik Bali Pada Industri Sari Amerta Batik Collection di Desa BatuBulan Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar.," 2018.
- [4] J. Wu, "Introduction to Convolutional Neural Networks," *Introduction to Convolutional Neural Networks*, pp. 1–31., 2017.
- [5] P. S. d. R. A. P. 3. Dwi Puji Prabowo1, "PENGENALAN CITRA BATIK MENGGUNAKAN FITUR FRAKTAL BERDASARKAN METODE SUPPORT VECTOR," *JURNAL INFORMATIKA UPGRIS*, pp. 61-65, 2022.
- [6] F. Parapat, "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Pada Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak," *J.PTIK. Vol.2, No.10*, 2018.
- [7] E. N. A. a. H. Harintaka, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi," 2018.
- [8] K. N. R. a. S. M. Suyanto, "Deep Learning Modernisasi Machine Learning untuk Big Data," in *DEEP LEARNING Modernisasi Machine Learning untuk Big Data, Informatika,*, pp. 33-41, 2019.
- [9] X. X. N. a. C. Y. Suen, "'A Novel Hybrid CNN-SVM Classifier For Recognizing,'" 2011.
- [10] R. R. Saragih, "Pemrograman dan Bahasa Pemrograman.," *STMIK-STIE Mikroskil,* 2016.
- [11] R. S. Das, "TensorFlow: Revolutionizing Large-Scale Machine Learning in Complex Semiconductor Design.," *International Journal of Computing and Engineering*, 5(3), pp. 1-9, 2024.
- [12] F. V. G. G. A. M. V. T. B. G. O. .. & D. É. Pedregosa, "Scikit-learn: Machine learning in Python. the Journal of machine Learning research.," pp. 2825-2830., 2011.
- [13] F. Chollet, "'Keras: Deep learning library for theano and tensorflow.,"" 2015.
- [14] G. Bradski, "The OpenCV Library. Dr. Dobb's Journal of Software Tools.," 2000.
- [15] P. A. A. 1. N. P. 2. Q. Fredlina3), "Analisis Perbandingan Algoritma CNN dan SVM pada Klasifikasi Ekspresi Wajah," pp. 399-407, 2023.
- [16] B. K. W.1, "Analisis Perbandingan Algoritma SVM dan CNN untuk Klasifikasi Buah," pp. 1-11, 2021.