

**PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION*
DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK KLASIFIKASI
CITRA BATIK LAMPUNG**

SKRIPSI

Oleh

RENADA DHEA ARMELIA



**JURUSAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION* DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK KLASIFIKASI CITRA BATIK LAMPUNG

Oleh

RENADA DHEA ARMELIA

United Nations Educational, Scientific, and Culture Organization (UNESCO) telah mengakui bahwa batik merupakan salah satu kebudayaan Indonesia tepat pada tanggal 2 Oktober 2009. Lampung pada awalnya tidak memiliki tradisi membatik namun ada peninggalan yang disebut sebagai batik pertama yang dikenakan masyarakat Lampung yaitu kain sembagi. Batik Siger merupakan usaha penghasil batik ciri khas Lampung yang berawal dari lembaga kursus dan pelatihan dan berdiri sejak tahun 2008. LKP Batik Siger memberikan layanan kepada masyarakat dibidang batik tulis. Penelitian ini membahas kinerja *backpropagation* dan *convolutional neural network* yang akan digunakan untuk klasifikasi pola citra batik Lampung. Batik motif Lampung yang digunakan yaitu sembagi, pakjimo, granitan, sogas, siger tangkup betik, jung agung, kembang cengkih dan siger ratu agung. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan yaitu *scaling*, *grayscale*, *thresholding* dan klasifikasi. Perbandingan data *training*, data testing dan validasi yang digunakan yaitu 70:20:10 dengan kebutuhan *backpropagation* dan *convolutional neural network* yaitu epoch = 100, learning rate = 0,01. Klasifikasi *backpropagation* menghasilkan akurasi 96,25% dan kesalahan klasifikasi sebesar 3,75%. Klasifikasi *convolutional neural network* menghasilkan akurasi 99,37% dan kesalahan klasifikasi sebesar 0,63%. Kinerja metode CNN memiliki akurasi 3,12% lebih tinggi dibandingkan dengan kinerja *backpropagation*.

Kata kunci : *Batik, Pengenalan Pola, Backpropagation, CNN*

ABSTRACT

COMPARISON OF BACKPROPAGATION AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PERFORMANCE FOR IMAGE CLASSIFICATION OF BATIK LAMPUNG

By

RENADA DHEA ARMELIA

United Nations Educational, Scientific, and Culture Organization (UNESCO) recognized batik as one of Indonesia's cultures on October 2, 2009. Lampung initially did not have a batik tradition but there is a legacy that is referred to as the first batik worn by Lampung people, namely sembagi cloth. Batik Siger is a business that produces batik typical of Lampung which originated from a course and training institution and was established in 2008. LKP Batik Siger provides services to the community in the field of written batik. This research discusses the performance of backpropagation and convolutional neural networks that will be used for the classification of Lampung batik image patterns. The Lampung batik motifs used are sembagi, pakjimo, granitan, sogu, siger tangkup betik, jung agung, kembang cengkih and siger ratu agung. The stages that will be carried out are scaling, grayscale, thresholding and classification. The comparison of training data, testing data and validation used is 70:20:10 with the needs of backpropagation and convolutional neural network, namely epoch = 100, learning rate = 0.01. Backpropagation classification resulted in an accuracy of 96.25% and a classification error of 3.75%. The convolutional neural network classification resulted in an accuracy of 99.37% and a classification error of 0.63%. The performance of the CNN method has 3.12% higher accuracy compared to the performance of backpropagation.

Keywords : *Batik, Pattern Recognition, Backpropagation, CNN*

**PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION* DAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI CITRA
BATIK LAMPUNG**

Oleh

RENADA DHEA ARMELIA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA ILMU KOMPUTER

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: **PERBANDINGAN KINERJA
BACKPROPAGATION DAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
UNTUK KLASIFIKASI CITRA BATIK
LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: **Renada Dhea Armelia**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1617051057**

Program Studi

: **Ilmu Komputer**

Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Rico Andrian, S.Si., M.Kom.
NIP. 19750627200501 1 001

2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

Didik Kurniawan, S.Si., M.T.
NIP. 19800419 200501 1 004

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Rico Andrian, S.Si., M.Kom



Penguji

Bukan Pembimbing

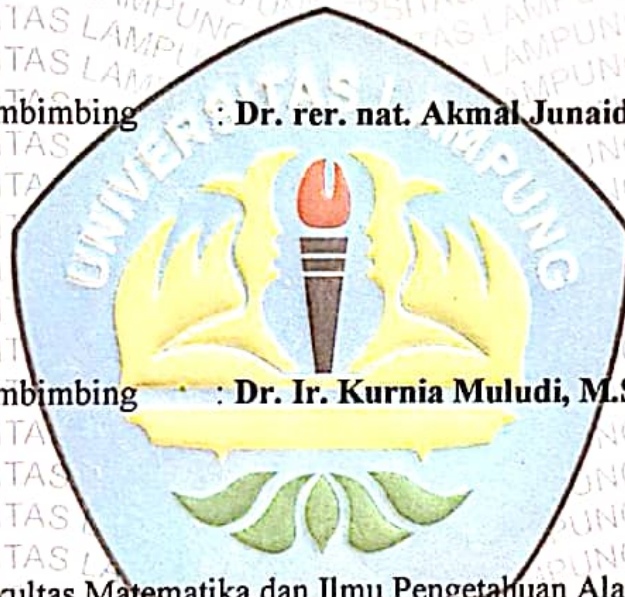
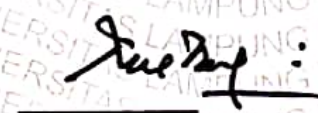
: Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S. Si., M. Si

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2023

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Perbandingan Kinerja *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Klasifikasi Citra Batik Lampung” merupakan karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang saya terima.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023



Renada Dhea Armelia
NPM. 1617051057

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tangerang pada tanggal 21 Desember 1998, sebagai anak kedua (2) dari tiga bersaudara dari ayah yang bernama Nendi dan ibu Imelda Putriani, dan bertempat tinggal di Pagaram Utara, Sumatera Selatan. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di Sekolah Dasar (SD) Negeri 66 Pagaram Utara yang diselesaikan pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP PGRI 1 Pagaram Utara pada tahun 2013 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 4 Pagaram Selatan pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis melakukan beberapa kegiatan antara lain.

1. Menjadi anggota ABACUS (*Anggota Baru Computer Science*) Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung pada periode 2016.
2. Peserta Karya Ilmiah (KWI) di Desa Margosari, Kecamatan Pagelaran Utara, Kabupaten Pringsewu pada Januari 2017
3. Menjadi anggota bidang Internal Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode kepengurusan tahun 2017/2018
4. Melaksanakan Kerja Praktik di kantor BP3TKI Bandar Lampung pada tahun 2019
5. Melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Banjar, Kecamatan Lombok Seminung, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada bulan Juli dan Agustus tahun 2019

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat-Nya serta shalawat dan salam senantiasa juga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua tersayang yang telah menjadi inspirasi dan penyemangat dalam hidup saya, yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan dukungan moral maupun material, dan selalu mendidik anak-anaknya menjadi pribadi yang lebih baik. Terimakasih atas kasih sayang yang selalu kalian berikan dan terimakasih untuk saudaraku, kakak dan adikku yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doa-doanya.

Keluarga Ilmu Komputer.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

MOTTO

“Untuk masa-masa sulitmu, biarlah Allah yang menguatkanmu. Tugasmu hanya berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh.”

(Anonim)

“Orang lain gak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*nya. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri walaupun gak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

(Anonim)

“Keberhasilanku adalah tetesan hujan yang ditampung orang tua ku.”

(Anonim)

“Tuhan memberimu patah untuk kembali menata, bukan untuk menyerah.”

(Anonim)

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perbandingan Kinerja *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Klasifikasi Citra Batik Lampung”** dengan lancar. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan tauladan terhadap umm-atnya di setiap hela nafas kehidupan.

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan besar dalam menyusun skripsi ini, antara lain.

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
2. Kedua orang tua ku tercinta, Bapak Nendi dan Mamak Imelda Putriani yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga kepada anaknya.
3. Kakak-kakaku tercinta, Rianda Adhe Wilantara, Risti Chania, Adikku Raisya Salwa Azahra serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
4. Bapak Rico Andrian, S.Si., M.Kom. sebagai pembimbing utama yang telah bersedia menjadi pembimbing penulis, menyediakan waktunya untuk membimbing penulis, memberikan ide, kritik, saran serta arahan baik sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan terstruktur. Selain itu juga senantiasa memberi dukungan dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc. Sebagai pembahas dan selaku sekretaris jurusan Ilmu Komputer yang telah banyak memberikan masukan

dan saran yang bermanfaat bagi penulis dalam menyusun serta menyelesaikan skripsi.

6. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc yang telah banyak memberikan masukan serta kritik yang membangun untuk penulisan kedepannya.
7. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
8. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
9. Bapak Dwi Sakethi, M. Kom selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dikala banyaknya keluhan penulis.
10. Bapak, Ibu Dosen dan semua staf Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu dan wawasan baru kepada penulis dan telah membantu segala urusan administrasi yang penulis butuhkan.
11. Keluarga besar HIMAKOM (Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer) Universitas Lampung yang telah memberikan banyak pengalaman dalam berorganisasi.
12. Keluarga besar keanggotaan Bidang Internal yang telah memberikan banyak pengalaman berharga dalam berorganisasi selama menjadi Anggota Bidang Internal HIMAKOM periode 2017/2018.
13. Sinta, Hana, Anin dan teman-teman seperbimbingan yang telah menemani dan membantu untuk sama-sama belajar dalam menyusun sampai menyelesaikan skripsi ini.
14. Sahabat-sahabat SMA, Putri, Ollah, Deva, Intan, Tiara dan Melda yang tidak henti-hentinya memberikan semangat.
15. Teman-teman Anak Rektor yaitu Dwiki, Iqbal, Destia, Fuad, Elisa, Hamid, Randy, Fergie, Rikho, Trio, Bustomi, Shatrya, Guntha yang telah menemani penulis, memberikan pengalaman yang tidak ternilai dari awal perkuliahan dan berjuang bersama dalam meningkatkan potensi diri.
16. Teman-teman HEYOO KOS BUS CEK yaitu, Dele, Camal, El, Jojo, Aim, Aldo, Aul, Rifki, Sigit, Yunan, Tantut, Abbi, Ameng, Ayik.

17. Teman-teman sejak mahasiswa baru, Intan, Fitri, Diah, Suci, Elis, Eggi, Adelliani, Sintya, Silfia, Faiz yang telah banyak membantu penulis.
18. Yunda-yundaku, Ayulestari, Ayutarwiyah dan Dessysiska yang telah memberikan warna, canda tawa dan dukungan selama di tanah rantau.
19. Teman-teman neengueliss yang selalu menjadi pendengar keluh kesah keseharian penulis dan MSF yang sudah menyumbangkan tenaga, waktu dan materi selama masih bersama penulis.
20. Almamater tercinta dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini
21. Keluarga besar Jurusan Ilmu Komputer 2016 yang telah memberikan banyak kenangan serta teman-teman baru selama berada dibangku perkuliahan yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena masih terbatasnya pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan penulis. Walaupun demikian harapan penulis semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Renada Dhea Armelia
NPM. 1617051057

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sejarah Batik	5
2.2. Batik Lampung	5
2.2.1. Batik Siger.....	6
2.3. Pengenalan Pola.....	7
2.3.1. <i>Preprocessing</i>	8
2.3.2. <i>Feature Extraction</i>	8
2.4. Augmentasi Data	9
2.5. Jaringan Syaraf Tiruan	9
2.5.1. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
2.5.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	11
2.6. <i>Backpropagation</i>	13
2.7. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	14
2.8. Jupyter Notebook	15
2.9. <i>Confusion Matrix</i>	15

III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	18
3.2.2. Perangkat Lunak.....	18
3.2.3. Bahan Penelitian.....	19
3.3. Tahapan Penelitian	19
3.3.1. Pengumpulan Citra Batik Motif Lampung.....	20
3.3.2. Augmentasi Data.....	20
3.3.3. <i>Scaling</i>	21
3.3.4. <i>Grayscale</i>	21
3.3.5. <i>Thresholding</i>	21
3.3.6. Klasifikasi	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Metode Klasifikasi <i>Backpropagation</i>	23
4.2. Metode Klasifikasi CNN.....	23
4.3. Pembahasan	24
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1. Simpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Motif Batik Lampung	6
2. Proses Pengenalan Pola.....	7
3. Arsitektur Jaringan Lapisan Tunggal.....	11
4. Arsitektur Jaringan Lapisan Jamak.....	12
5. <i>Arsitektur Jaringan Lapisan Kompetitif</i>	12
6. Arsitektur Backpropagation	13
7. Tahapan Penelitian.....	19
8. Hasil Augmentasi Data Menggunakan Metode Flipping.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Confusion Matrix</i>	15
2. <i>Confusion matrix</i> hasil klasifikasi <i>Backpropagation</i> dengan nilai epoch = 100	25
3. <i>Recall, Precision, Accuracy, dan Error Rate</i> Hasil Klasifikasi Batik Metode <i>Backpropagation</i>	26
4. <i>Confusion matrix</i> hasil klasifikasi CNN dengan nilai epoch = 100	27
5. <i>Recall, Precision, Accuracy, dan Error Rate</i> Hasil Klasifikasi Batik Metode CNN.....	28
6. Perbandingan Kinerja Klasifikasi CNN dan <i>Backpropagation</i>	29

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batik menjadi refleksi akan keberagaman budaya di Indonesia yang terlihat dari sejumlah motifnya. Kain batik yang telah diproduksi di Indonesia memiliki banyak variasi yaitu motif batik dan pola. Motif dan pola ini diciptakan tidak hanya secara visual menyenangkan tetapi membawa makna filosofis (Arymurthy *et al.*, 2011). Batik tersebar di seluruh negara Indonesia, salah satunya adalah Pulau Sumatera. Sumatera merupakan pulau yang cukup luas dan memiliki beberapa provinsi. Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki motif kain yang menjadi ciri khas daerah Lampung dan digunakan sebagai kain batik. Kain batik motif Lampung merupakan kain yang sangat penting karena kain motif Lampung telah digunakan dalam hari-hari tertentu pada beberapa instansi provinsi Lampung.

Kain batik motif Lampung mulai berkembang pada tahun 1970-an. Batik Lampung memiliki motif yang begitu banyak, dan bervariasi, hampir setiap motif batik dari berbagai daerah memiliki motif yang serupa, namun jika dilihat lebih rinci kain batik dari berbagai daerah Lampung tidaklah sama (Pebrianasari *et al.*, 2015). Motif batik khas Lampung yang berkembang saat ini sebagian diambil dari motif-motif pada kain tradisional Lampung yang telah berkembang sebelumnya. Produksi batik Lampung meskipun sudah dikenal luas di provinsi, informasi tentang batik Lampung belum menyebar luas sampai ke seluruh Indonesia. Hal ini yang membuat upaya pelestarian untuk terus dilakukan agar masyarakat mampu mengenal ragam motif batik khas Lampung. Bidang teknologi komputer dapat mengenali

motif batik Lampung dengan teknik yang disebut pengenalan pola (Wardani, 2018).

Pengenalan pola (*pattern recognition*) merupakan sebuah ilmu dalam kecerdasan buatan atau disebut juga *Artificial Intelligence* (AI) yang bertujuan untuk mengklasifikasikan sesuatu berdasarkan pengukuran fiturnya. Pengenalan pola banyak digunakan dalam berbagai penelitian, bahkan sudah diterapkan di berbagai bidang. Penerapan pengenalan pola juga telah digunakan untuk pengenalan wajah, *finger knuckle*, *finger print*, dan salah satunya adalah pengenalan pola batik. Pengenalan pola terdiri dari tiga tahapan yaitu *preprocessing*, *feature extraction*, dan *classification*. *Preprocessing* adalah tahap awal sebelum proses *classification* yaitu *resize* atau mengubah ukuran menjadi piksel yang lebih kecil, dan *grayscale* yaitu mengubah citra objek RGB (*Red Green Blue*) menjadi hitam dan putih (*Black and White*) (Yodha *et al.*, 2014). Tahap kedua adalah *Feature extraction* atau ekstraksi fitur, bertujuan untuk mendapatkan pola yang lebih jelas tentang data dalam gambar batik. Tahap ketiga adalah *classification*, untuk penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network*.

Backpropagation merupakan salah satu algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat eror dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan perbedaan *output* dan target yang diinginkan (Yodha *et al.*, 2014). *Backpropagation* dikatakan sebagai salah satu jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur multilayer yang sering digunakan dengan mencari bobot optimal pada jaringan syaraf tiruan. *Backpropagation* memiliki tiga *layer* dalam proses pelatihannya, yaitu lapisan masukan atau *input layer*, terdiri atas variabel masukan unit sel saraf, lapisan tersembunyi atau *hidden layer* terdiri atas unit sel saraf, dan lapisan keluaran atau *output layer* terdiri atas keluaran unit sel saraf (Wuryandari *et al.*, 2012).

Deep Learning merupakan salah satu sub bidang dari *machine learning*. *Deep learning* adalah implementasi konsep dasar dari *machine learning*

yang menerapkan lapisan yang lebih banyak. Banyaknya lapisan tersembunyi yang digunakan antara lapisan masukan dan lapisan keluaran, maka jaringan ini dapat dikatakan *deep neural network*. Beberapa tahun terakhir *deep learning* telah menunjukkan performa yang luar biasa. Hal ini sebagian besar dipengaruhi faktor komputasi yang lebih kuat, dataset yang besar dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam (Ayumi., *et al*, 2022).

Penelitian terdahulu terkait pengenalan pola untuk identifikasi batik sudah banyak dilakukan, salah satunya dilakukan (Andrian *et al.*, 2019). Penelitian tersebut menggunakan 4 citra batik Lampung dan 2 citra bukan batik Lampung dengan *dataset* yang digunakan berjumlah 250 citra. Jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* secara keseluruhan dapat membedakan batik motif Lampung dengan yang bukan batik motif Lampung secara baik dengan tingkat *accuracy* 92% dan *error rate* 8%. Penelitian terdahulu terkait identifikasi objek klasifikasi *Deep Learning* yang menggunakan metode arsitektur CNN dan VGG telah dimodifikasi untuk mengatasi permasalahan klasifikasi motif batik (Putra *et al.*, 2019). Percobaan penggunaan 2.448 citra batik dari 5 kelas motif batik jawa yaitu Batik Truntum, Sekar Jagat, Parang, Mega Mendung, Dan Kawung menunjukkan model yang diusulkan berhasil mencapai akurasi 96,30%. Penggunaan *deep learning* pada penelitian lain diterapkan pada klasifikasi jenis batik dengan menggunakan algoritma CNN pada 300 data batik dengan 50 jenis batik. Setiap kategori berisi 6 data dan penelitian ini mendapatkan akurasi 98% menggunakan CNN (Putri, 2020).

Penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui perbandingan kinerja *Backpropagation* dan CNN untuk klasifikasi batik. Penelitian ini memberikan kemudahan identifikasi citra objek yang berfokus pada batik. Penelitian ini juga diharapkan dapat menghasilkan akurasi yang tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan akurasi terhadap penelitian Identifikasi Batik Lampung menggunakan klasifikasi *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah.

1. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini adalah 800 citra dengan menggunakan 8 batik motif Lampung yaitu batik motif Siger Ratu Agung, Sembagi, Jung Agung, Siger Kembang Cengkih, Siger Tangkup Betik, Siger Pakjimo, Granitan dan Soga.
2. Klasifikasi yang dibandingkan menggunakan dua klasifikasi yaitu *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network*.
3. Hasil pengujian dalam penelitian ini adalah perbandingan kinerja untuk klasifikasi *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk membandingkan kinerja *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Citra Batik Lampung.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja pada klasifikasi *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Batik

Batik merupakan salah satu kebudayaan Indonesia yang hampir saja diklaim oleh negara lain, akan tetapi pada tanggal 2 Oktober 2009 *United Nations of Educational Scientific, and Cultural organization* (UNESCO) telah mengakui bahwa batik merupakan hak kebudayaan intelektual bangsa Indonesia (Hakim, 2018). Batik merupakan wujud hasil cipta karya seni yang adiluhung, diekspresikan pada motif kain untuk pakaian, sarung, kain panjang, dan kain dekoratif lainnya. Secara harfiah batik dijelaskan sebagai kain bergambar yang dibuat secara khusus dengan menuliskan atau menorehkan malam (lilin) pada kain, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu.

Teknik pembuatan batik dikerjakan dengan cara cap, *printing* (sablon), kain tekstil bercorak batik, batik dengan *computer*, serta batik tulis. Batik tulis dibuat dengan menggunakan malam dan canting. Awal pengenalan batik di Indonesia melalui proses asimilasi kebudayaan pendatang Cina dan India, kemudian dengan penduduk pribumi. Sejalan dengan perkembangan nilai sosial dan budaya bangsa Indonesia, batik hasil karya seni tumbuh dan berkembang menjadi kekayaan nasional yang bernilai tinggi (Wulandari *et al.*, 2011).

2.2. Batik Lampung

Lampung pada awalnya tidak memiliki tradisi membatik, namun ada peninggalan yang disebut sebagai batik pertama yang dikenakan oleh masyarakat Lampung, yaitu kain sembagi. Sembagi merupakan kain yang berasal dari Tiongkok dan sudah dikenakan oleh masyarakat Lampung sejak masa kerajaan Sriwijaya. Zuraida Kherustika (Kepala UPTD Museum

Lampung) dalam Lampung post, menjelaskan bahwa hubungan perdagangan Lampung dengan Tiongkok membawa kebudayaan baru yaitu tekstil atau batik kain sembagi. Motif pada kain sebagai kebanyakan menjelaskan tentang alam, seperti bunga dan dedaunan (Rudiansyah, 2016). Batik Lampung tidak hanya kain sembagi saja. Motif khas yang menjadi sangat khas bagi kebudayaan Lampung adalah motif perahu dan pohon kehidupan, dua motif ini merupakan motif yang paling terkenal menjadi rebutan para kolektor asing, namun batik Lampung pada saat ini memiliki banyak motif yang diantaranya motif Siger Pakjimo dan Jung Agung. Motif lain batik Lampung yang dikenal terdiri dari, Siger Kembang Cengkih, Siger Ratu Agung, Jung Agung dan Sembagi.



Gambar 1. Motif Batik Lampung

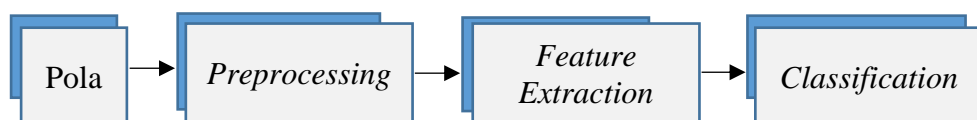
2.2.1. Batik Siger

Batik Siger merupakan usaha penghasil batik khas Lampung yang berada di wilayah Kemiling, Bandar Lampung. Berawal dari lembaga kursus dan pelatihan yang berdiri sejak tahun 2008, dengan izin dari Dinas pendidikan kota Bandar Lampung bernama LKP Batik Siger

yang memberikan layanan kepada masyarakat dibidang batik tulis, Batik Siger didirikan sebagai wadah guna menampilkan karya peserta didik kursus agar dapat dilihat dan dinikmati berbagai lapisan masyarakat. Dalam mempertahankan citranya, Batik Siger ini sangat memperhatikan kualitas dari produk dan memastikan bahan-bahan yang digunakan dipilih dengan baik. Desain produk Batik Siger juga telah memiliki hak paten dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, berdasarkan UUD No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta yaitu Undang- Undang tentang perlindungan ciptaan dibidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra (tidak melindungi hak dan kekayaan intelektual lainnya). Adapun jenis batik yang telah dipatenkan oleh Kementerian Hukum dan HAM melalui HAKI yang diberikan oleh Ibu Laila Al-Khusna sebagai pemegang hak cipta dari produk-produknya adalah Motif Jung Agung, Jung Besiger, Sembagi Kumbang KUPI, Sembagi Kumbang KUPI, Sembagi Kembang Cengkih, Siger Pakjimo, Siger Ratu Agung, dan Siger Tangkup Betik (Ernawati, 2017).

2.3. Pengenalan Pola

Pengenalan pola adalah salah satu cabang dari ilmu kecerdasan buatan atau suatu ilmu untuk mengklasifikasikan dan menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu objek. Tujuan dari Pengenalan pola adalah menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek lain (Duda, Hart, dan Stork, 2001). Klasifikasi terhadap suatu objek dapat dilakukan dengan melalui tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pengenalan Pola

Citra diambil menggunakan kamera, citra yang dapat diolah tanpa kehilangan pola yang penting. Pola dari citra kemudian diekstraksi fitur yang bertujuan untuk mengukur fitur dan sifat tertentu. Nilai-nilai fitur ini kemudian diteruskan ke *classifier* yang mengevaluasi fitur yang didapat dan membuat keputusan akhir citra masuk ke kelas mana.

Pola adalah entitas yang dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya. Ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola yang lainnya. Pengenalan pola mengelompokkan data numerik dan simbolik (termasuk citra) secara otomatis oleh komputer. Tujuan pengelompokkan adalah untuk mengenali objek berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh objek tersebut. Pengenalan pola memiliki tiga tahapan utama yaitu *preprocessing*, *feature extraction*, dan *classification*.

2.3.1. *Preprocessing*

Preprocessing adalah Proses awal yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra untuk menghilangkan *noise* dengan menggunakan teknik-teknik pengolahan citra yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelum ini. *Preprocessing* merupakan suatu proses untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar input untuk proses selanjutnya. Beberapa proses yang dapat dilakukan pada tahap *preprocessing* antara lain, proses binerisasi, segmentasi dan normalisasi (Bahri *et al.*, 2012).

2.3.2. *Feature Extraction*

Feature Extraction adalah proses mengambil ciri-ciri yang terdapat pada objek di dalam citra (Yodha *et al.*, 2014). Pada proses ini objek di dalam citra mungkin perlu dideteksi seluruh tepinya, lalu menghitung properti-properti objek yang berkaitan sebagai ciri. Beberapa proses ekstraksi ciri mungkin perlu mengubah citra masukan sebagai citra biner, melakukan penipisan pola, dan sebagainya.

2.3.3. Classification

Classification adalah proses yang menggambarkan dan membedakan kelas data yang labelnya belum diketahui dengan tujuan untuk mengelompokkan objek sesuai dengan kelas nya (Andrian *et al.*, 2019).

2.4. Augmentasi Data

Augmentasi data adalah suatu proses dalam pengolahan data gambar, augmentasi merupakan proses mengubah atau memodifikasi gambar sedemikian rupa sehingga komputer akan mendeteksi bahwa gambar yang diubah adalah gambar yang berbeda, namun manusia masih dapat mengetahui bahwa gambar yang diubah tersebut adalah gambar yang sama. Teknik augmentasi data dapat meningkatkan keragaman data yang tersedia untuk model pelatihan, tanpa benar-benar mengumpulkan data baru. Augmentasi data dilakukan menggunakan metode *flipping* dibagi menjadi 2 yaitu *horizontal* dan *vertical* (Sanjaya & Ayub, 2020).

2.5. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan representasi neuron biologis otak manusia yang mencoba melakukan simulasi proses pembelajaran pada sistem komputer melalui *input* dan *output*. Jaringan syaraf tiruan terdiri dari elemen proses sederhana yang saling berhubungan satu sama lain dan juga terdiri dari berbagai lapisan. Sama seperti *neuron* biologis, jaringan syaraf tiruan juga memiliki *neuron* buatan yang akan menerima input dari elemen-elemen lain atau dari *neuron-neuron* yang lain (Russell *et al.*, 2009). Istilah buatan digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan syaraf tiruan merupakan fungsi aproksimasi umum yang memiliki keakuratan dalam proses klasifikasi.

Jaringan syaraf tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi berikut.

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron
2. Isyarat mengalir di antara sel saraf atau neuron melalui suatu sambungan penghubung.
3. Sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
4. Sel saraf merupakan fungsi aktivitas terhadap isyarat hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya (Wuryandari, *et al* 2012).

2.5.1. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan

Pola-pola informasi input dan output yang diberikan kedalam jaringan syaraf tiruan diproses dalam neuron. *Neuron* tersebut terkumpul di dalam lapisan-lapisan yang disebut *layer*. Lapisan-lapisan penyusun jaringan syaraf tiruan tersebut dibagi menjadi 3 yaitu:

1. *Input layer*

Unit-unit di dalam *layer* disebut unit-unit *input*. Unit-unit *input* tersebut menerima pola masukan data dari luar yang menggambarkan suatu permasalahan.

2. *Hidden layer*

Unit-unit di dalam *hidden layer* disebut unit-unit *hidden*. *Output* dari unit-unit *hidden* tidak dapat secara langsung diamati.

3. *Output layer*

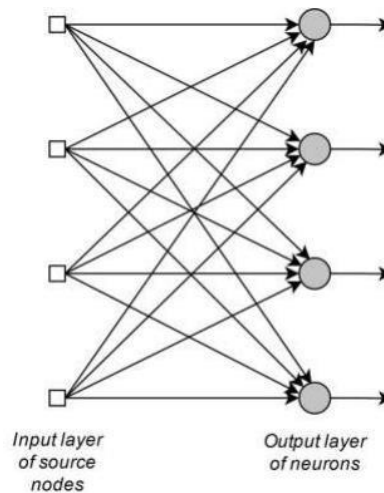
Unit-unit di dalam *output layer* disebut unit-unit *output*. *Output* dari *layer* ini merupakan solusi jaringan syaraf tiruan terhadap suatu permasalahan (Pebrianasari *et al.*, 2015).

2.5.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Neuron akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan yang disebut dengan lapisan neuron. Neuron-neuron pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya. Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan masukan sampai ke lapisan keluaran melalui lapisan tersembunyi. Jaringan syaraf tiruan merupakan jaringan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi (Kamil, 2019). Arsitektur jaringan syaraf tiruan tersebut, antara lain:

1. Jaringan Lapisan Tunggal

Jaringan dengan lapisan tunggal yang ditunjukkan pada Gambar 3 terdiri dari 1 *input layer* dan 1 *output layer*. *Neuron* atau unit yang terdapat didalam *input layer* selalu terhubung dengan setiap neuron yang terdapat pada *output layer*. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi *output* tanpa harus melalui *hidden layer*. Arsitektur jaringan lapisan tunggal ditunjukkan pada Gambar 3.

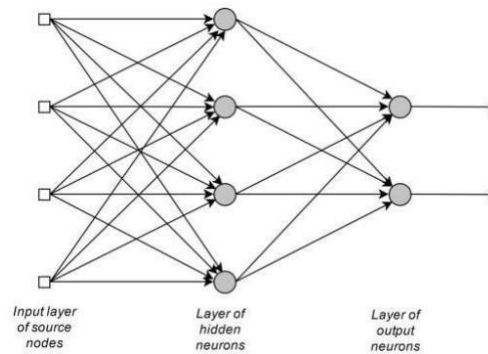


Gambar 3. Arsitektur Jaringan Lapisan Tunggal

2. Jaringan Lapisan Jamak (*Multilayer Network*)

Jaringan *multilayer*, selain ada unit-unit input dan unit-unit output, juga terdapat unit-unit tersembunyi (*hidden*). Jumlah unit

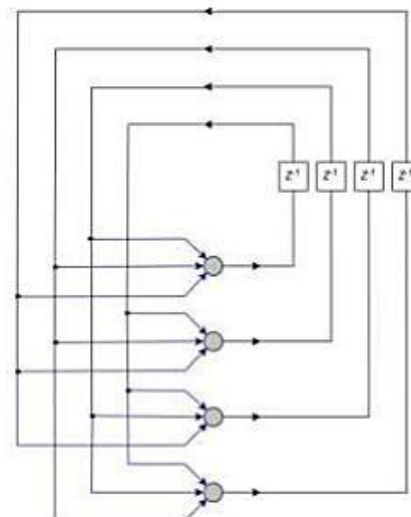
hidden tergantung pada kebutuhan. Jaringan yang semakin kompleks, unit *hidden* yang dibutuhkan akan semakin banyak, demikian pula dengan jumlah *layer*. Arsitektur jaringan lapisan jamak ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Jaringan Lapisan Jamak

3. Jaringan Lapisan Kompetitif (*Competitive Layer Network*)

Jaringan *competitive*, suatu lapisan yang berisi *neuron-neuron* akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan *input* nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah *cluster*. Arsitektur jaringan lapisan kompetitif ditunjukkan pada Gambar 5.

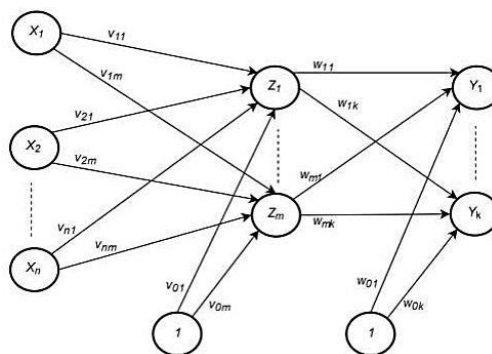


Gambar 5. Arsitektur Jaringan Lapisan Kompetitif

2.6. Backpropagation

Backpropagation adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan saraf tiruan *Backpropagation* pertama kali diperkenalkan oleh Rumelhart, Hinton dan William pada tahun 1986. Rumelhart dan Mc Clelland mengembangkannya pada tahun 1988. Algoritma *Backpropagation* untuk *neural network* umumnya diterapkan pada *perceptron* berlapis banyak (*multilayer perceptrons*). *Perceptron* paling tidak mempunyai bagian *input*, bagian *output* dan beberapa lapis yang berada di antara input dan output. Lapisan tengah ini dikenal dengan lapis tersembunyi (*hidden layers*). *Output* lapis terakhir dari *output layer* langsung dipakai sebagai *output* dari *neural network* (Widiastuti *et al.*, 2014).

Jaringan *Backpropagation* merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit (Anwar, 2011). Algoritma ini juga dipakai pada aplikasi pengaturan karena proses pelatihannya didasarkan pada hubungan yang sederhana. Secara matematis, ide dasar dari algoritma *Backpropagation* ini sesungguhnya adalah penerapan dari aturan rantai (*chain rule*) untuk menghitung pengaruh masing - masing bobot terhadap fungsi *error*. Arsitektur jaringan metode *Backpropagation* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur *Backpropagation*

Gambar 6 dapat dilihat bahwa yang bertindak sebagai lapisan masukan adalah X yang data masukan akan berada pada jaringan tersebut. Sinapsis

atau bobot yaitu V sebagai bobot dari lapisan masukan ke lapisan tersembunyi dan W sebagai bobot dari lapisan tersembunyi ke lapisan keluaran, sedangkan Z merupakan lapisan tersembunyi dari jaringan tersebut sedangkan data keluaran akan dikeluarkan oleh lapisan keluaran yaitu Y .

2.7. *Convolutional Neural Network (CNN)*

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron (MLP)* yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. CNN pertama kali dikembangkan dengan nama Neo Cognitron oleh Kunihiko Fukushima, seorang peneliti dari *NHK Broadcasting Science Research Laboratories*, Kinuta, Setagaya, Tokyo, Jepang pada Tahun 1980. Konsep tersebut kemudian dimatangkan oleh Yann LeChun, seorang peneliti dari *AT&T Bell Laboratories* di Holmdel, New Jersey, USA. Model CNN dengan nama LeNet berhasil diterapkan oleh LeChun pada penelitiannya mengenai pengenalan angka dan tulisan tangan pada Tahun 1990. Alex Krizhevsky pada tahun 2012 dengan penerapan CNN miliknya berhasil menjuarai kompetisi *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012*. Prestasi tersebut menjadi momen pembuktian bahwa metode *Deep Learning*, khususnya CNN. Metode CNN terbukti berhasil mengungguli metode *machine learning* lainnya seperti SVM pada kasus klasifikasi objek pada citra. Jaringan CNN terdiri dari sekumpulan layer dimana setiap layer terdiri dari satu atau lebih sub-layer. CNN dirancang untuk mengenali pola visual piksel gambar secara langsung dengan meminimalkan *pre-process* (Ayumi., *et al*, 2022).

CNN dapat melatih dan menguji setiap citra yang masuk melalui beberapa proses. CNN menggunakan nilai *learning rate* dan *epoch*. *Learning rate* adalah parameter *training* untuk menghitung nilai koreksi bobot pada proses *training*. *Epoch* adalah seluruh *dataset* melalui proses *training* pada *Neural Network* sampai dikembalikan ke awal dalam satu putaran. Proses yang terjadi dalam CNN yaitu *convolutional layer* dan diikuti oleh tahap *pooling* untuk melakukan ekstraksi fitur dari citra yang masuk. Proses *pooling* citra akan di *flatten* untuk diteruskan ke proses *fully connected-layer* untuk proses pengklasifikasian.

2.8. Jupyter Notebook

Jupyter Notebook (file yang berekstensi *ipynb*) adalah dokumen yang dihasilkan oleh aplikasi *Jupyter Notebook*. *Jupyter Notebook* dipakai untuk membuat dan membagikan dokumen yang memiliki kode, hasil hitungan, visualisasi, dan teks. Dalam penelitian ini, *Jupyter Notebook* digunakan untuk membuat rancangan program berbentuk konsol (sengkey *et al.*, 2020).

2.9. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah matriks untuk mengukur ketepatan model klasifikasi dengan cara memprediksi objek yang benar dan salah (Hizham *et al.*, 2018). *Confusion Matrix* direpresentasikan dengan tabel yang menunjukkan jumlah data uji yang benar dan jumlah data uji yang salah. *Confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Confusion Matrix*

		<i>Actual Class</i>	
		<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
<i>Predicted Class</i>	<i>Positive</i>	<i>True Positive</i> (<i>TP</i>)	<i>False Positive</i> (<i>FP</i>)
	<i>Negative</i>	<i>False Negative</i> (<i>FN</i>)	<i>True Negative</i> (<i>TN</i>)

Keterangan:

True Positives (TP) = data yang diprediksi positif dan terdeteksi benar

False Positives (FP) = data yang diprediksi positif dan terdeteksi salah

True Negatives (TN) = data yang diprediksi negatif dan terdeteksi benar

False Negatives (FN) = data yang terdeteksi negatif dan terdeteksi salah

Tabel *confusion matrix* menghasilkan nilai berupa evaluasi klasifikasi dengan menghitung jumlah *recall*, *precision*, *f1 score*, *accuracy*, dan *error rate* (Andrian *et al.* 2019).

1. *Recall*

Recall adalah nilai keberhasilan dari suatu model dalam menemukan sebuah pola. Fungsi dari *recall* dapat dilihat pada persamaan 1:

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

2. *Precision*

Precision adalah tingkat ketepatan antara data yang diminta oleh pengguna dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model atau sistem. Fungsi dari *precision* dapat dilihat pada persamaan 2:

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

3. *F1 Score*

F1 Score adalah perbandingan dari rata-rata nilai *recall* dan *precision*. Fungsi dari *F1 Score* dapat dilihat pada persamaan 3:

$$F1\ Score = \frac{2 \times recall \times precision}{(recall+precision)} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

4. *Accuracy*

Accuracy adalah nilai yang dapat diprediksi dengan benar dari data semua data yang diolah. Fungsi *Accuracy* dapat dilihat pada persamaan 4:

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

5. *Error Rate*

Error Rate adalah tingkat kegagalan pada data yang di uji. Fungsi *Error Rate* dapat dilihat pada persamaan 5:

$$Accuracy = 100\% - Accuracy \dots\dots\dots (5)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung yang beralamat di Jalan Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung dan Batik Siger. Lokasi yang beralamatkan di Jalan Bayam, No. 38, Beringin Jaya, Kemiling, Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2020/2023.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.2.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop Lenovo dengan spesifikasi RAM 8.00 GB, Harddisk 1 TB, dan *Processor* AMD Ryzen 5 sebagai alat pendukung penelitian.
- b. Kamera Fujifilm *Mirrorless* XA-3, 24.2 Megapixel digunakan untuk pengambilan citra batik

3.2.2. Perangkat Lunak

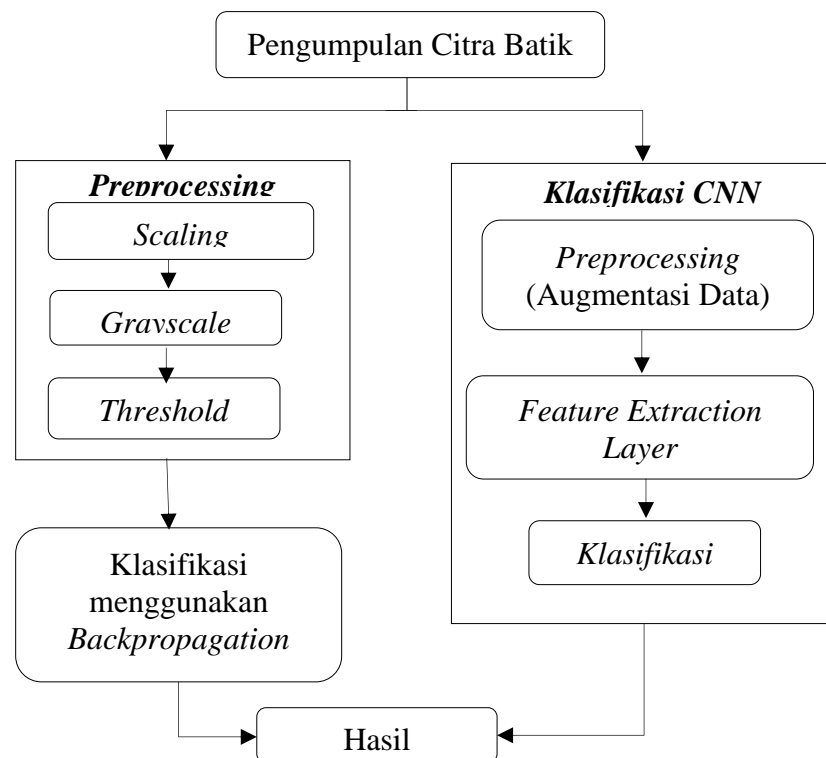
- a. Sistem Operasi Windows 10 64-Bit sebagai sistem operasi pada laptop
- b. Jupyter Notebook sebagai *tool* untuk proses klasifikasi pada citra batik.

3.2.3. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 800 citra, terdiri dari 100 citra Batik Sembagi, 100 citra Batik Siger Ratu Agung, 100 citra Batik Jung Agung, 100 citra Batik Siger Kembang Cengkih, 100 citra Batik Siger Pakjimo, 100 citra Batik Siger Tangkup Betik, 100 citra Batik Granitan dan 100 citra Batik Soga yang diperoleh dari Batik Siger dan beralamatkan di Jalan Bayam, No. 38, Beringin Raya, Kemiling, Bandar Lampung 35158.

3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam perbandingan kinerja menggunakan metode *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Batik Lampung ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tahapan Penelitian

3.3.1. Pengumpulan Citra Batik Motif Lampung

Pengumpulan Citra Motif Batik Lampung didapatkan dari tempat penjualan kain batik motif Lampung yang bernama Batik Siger. Lokasi tempat data diambil beralamatkan di Jalan Bayam, No 38, Beringin Raya, Kemiling, Bandar Lampung 35158. Data diambil menggunakan kamera *Mirrorless X-A3* dengan citra motif batik Lampung yang digunakan pada penelitian ini adalah motif Jung Agung, Siger Ratu Agung, Sembagi, Siger Kembang Cengkih, Siger Pakjimo, Siger Tangkup Betik, Granitan dan Soga. Citra batik yang diambil untuk masing-masing motif adalah 50 citra dengan format JPG (*Joint Photographic Group*) dengan total sebanyak 800 citra. Citra selanjutnya akan disimpan dalam folder dengan nama dataset. Klasifikasi CNN hanya melalui satu tahap *preprocessing*, yaitu augmentasi data. CNN membutuhkan *preprocessing* rendah untuk dieksekusi namun membutuhkan data yang banyak untuk di eksekusi. Klasifikasi *Backpropagation* menggunakan 3 tahapan *preprocessing*, yaitu *scaling*, *grayscale*, dan *thresholding*.

3.3.2. Augmentasi Data

Augmentasi data adalah teknik yang dapat meningkatkan keragaman data yang tersedia untuk model pelatihan, tanpa benar-benar mengumpulkan data baru. Teknik augmentasi data dapat memperbanyak data yang akan dilatih. Secara keseluruhan, augmentasi data pada *deep learning* bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas data pelatihan, mengurangi *overfitting*, meningkatkan generalisasi, dan mengatasi keterbatasan data yang ada. Augmentasi dapat meningkatkan akurasi dari model CNN yang dilatih karena dengan augmentasi model mendapatkan data-data tambahan yang dapat berguna untuk membuat model yang lebih baik. Teknik augmentasi data yang digunakan adalah metode *flipping* dengan cara

memutar gambar secara vertikal untuk menghasilkan variasi baru. (Mahmud *et al.*, 2019).

3.3.3. *Scaling*

Scaling merupakan proses mengubah ukuran citra agar seluruh citra yang digunakan memiliki ukuran yang sama. Proses *scaling* ini akan mengubah ukuran citra pada data latih dan data uji menjadi citra dengan ukuran 100 x 100 piksel agar citra tidak memiliki banyak nilai untuk diolah dalam proses klasifikasi (Pebrianasari *et al.*, 2015).

3.3.4. *Grayscale*

Citra akan melalui tahap *grayscale* atau perubahan citra menjadi keabu-abuan setelah dilakukan proses *scaling*. Nilai *grayscale* yang didapat akan menggantikan nilai RGB pada setiap piksel citra (Pebrianasari *et al.*, 2015).

3.3.5. *Thresholding*

Thresholding merupakan proses pengubahan citra menjadi citra biner atau citra hitam putih. Proses *thresholding* dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a. Nilai *threshold* (T) ditentukan dengan rentang 0-255, dalam penelitian ini diambil nilai $T=118$.
- b. Nilai piksel jika didapat lebih dari atau sama dengan 118 maka ubah nilai piksel pada citra menjadi 1, jika nilai piksel kurang dari 118 maka ubah nilai piksel menjadi 0.

3.3.6. *Klasifikasi*

Klasifikasi merupakan langkah terakhir dalam pengenalan pola. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode klasifikasi *Backpropagation* dan *Convolutional Neural Network* (CNN). Klasifikasi *Backpropagation* adalah sistematis untuk pelatihan

multilayer jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan. Penelitian ini juga menggunakan Klasifikasi CNN yang dapat diselesaikan dengan menggunakan arsitektur yang kompleks, salah satunya dengan menumpuk beberapa lapisan yang berbeda. CNN terdapat tiga jenis lapisan yang umum, antara lain.

1. *Convolution Layer* dalam jaringan konvolusi, dapat dikatakan bahwa lapisan konvolusi ini adalah blok bangunan utama yang memiliki peran paling penting dalam perhitungan pengangkatan berat.
2. *Pooling atau Subsampling Layers* dalam arsitektur jaringan konvolusional, umumnya antar *convolutional layer* akan diikutsertakan satu *pooling layer* secara berturut-turut, hal ini dilakukan untuk meminimalkan ruang spasial yang direpresentasikan sehingga dapat meminimalkan parameter dan proses komputasi yang terjadi dalam jaringan.
3. *Fully Connected layer* Lapisan ini biasanya berada pada lapisan terakhir dalam arsitektur jaringan konvolusional, yang mana lapisan ini akan menentukan kombinasi terbaik untuk mencapai target yang telah ditetapkan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah membandingkan kinerja *Backpropagation* dan CNN untuk Klasifikasi Citra Batik Lampung. Klasifikasi *Backpropagation* diimplementasikan pada proses pengenalan pola batik dengan akurasi sebesar 96,25% dan kesalahan klasifikasi sebesar 3,75% pada pengujian dengan nilai *epoch* = 100. Klasifikasi CNN diimplementasikan pada proses pengenalan pola batik dengan akurasi sebesar 99,37% dan kesalahan klasifikasi sebesar 0,63% pada pengujian dengan nilai *epoch* = 100. Pengujian menggunakan metode *Backpropagation* dapat melakukan pencarian data terbaik pada kelas Batik Jung Agung, Batik Pakjimo, Batik Sembagi dan Batik Soga dengan nilai *recall* 100%. Pengujian menggunakan metode CNN dapat melakukan pencarian data terbaik pada Batik Granitan, Batik Pakjimo, Batik Siger Tangkup Betik, Batik Soga dengan nilai *recall* 100%.

Kinerja metode CNN memiliki akurasi 3,12% lebih tinggi dibandingkan dengan kinerja metode *Backpropagation* pada klasifikasi Batik Lampung. Tingkat kesalahan yang besar pada metode klasifikasi *Backpropagation* terjadi dikarenakan menggunakan *thresholding* sehingga objek dengan *background* tidak terpisah dengan baik. Tingkat kesalahan pada klasifikasi juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah kelas dan *dataset* yang digunakan.

5.2. Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan kelas dengan jenis Batik Lampung lainnya dengan tujuan dapat mengenali lebih banyak pola batik Lampung dan dapat meningkatkan nilai akurasi.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi sehingga dapat melengkapi kebutuhan *user* atau pengguna.
3. Mengembangkan klasifikasi batik dengan metode lain seperti *Naïve Bayes* dan arsitektur CNN lain seperti YOLO dan Faster R-CNN sehingga dapat menemukan metode yang paling cocok untuk pengenalan pola Batik Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, B. 2011. Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Memprediksi Tingkat Suku Bunga Bank. *Jurnal SAINTIKOM*, Vol. 10 / No. 2.
- Arymurthy, A.M., Manurung, R., Noviyanto A. & Nurhaida I. 2015. *Automatic Indonesian's Batik Patern Recognition Using SIFT Approach*. ICCSCI 2015 : Procedia Computer Science 59.
- Azizah, Nur & Mauris, Ivan. 2020. *Implementasi Deep Learning untuk Pengklasifikasian Motif Batik Menggunakan Metode CNN*. Depok : Universitas Gunadarma.
- Bahri, R.S & Maliki, I. 2012. Perbandingan Algoritma *Template Matching* dan *Feature Extraction* pada *Optical Character Recognition*. *Jurnal Komputer dan Informatika*, Vol. 1:29-35. Bandung.
- Basuki, Achmad. 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Duda, R., Hart, P., and Stork, D. 2001. *Pattern Classification*. New York : Wiley.
- Ernawati, Eny. 2017. *Analisis Mekanisme Penetapan Harga Jual Produk Dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Rumah Tangga Menurut Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Siger Roemah Batik Kec. Kemiling-Bandar Lampung)*. Bandar Lampung : UIN Raden Intan Lampung.
- Ayumi, Vina, Nurhaida, Ida & Noprisson Handrie. 2022. *Implementasi of Convolutional Neural Networks for Batik Image Dataset*.
- Hakim, L.M. 2018. *Batik Sebagai Warisan Budaya Bangsa dan Nation Brand Indonesia*. *Journal of International Studies*, Vol. 1, No. 1.
- Kamil, Rosyad., Andrian, Rico., & Hermato, Bambang. 2019. *The Implementation of Backpropagation Artificial Neural Network for Recognition of Batik Lampung Motive*. *Journal of Physics Conference Series*. 1338:012062.

- Kasim, A.A., Wardoyo R., & Harjoko A. 2017. *Batik Classification with Artificial Neural Network Based on Texture-Shape Feature of Main Ornament*. I.J. Intelligent Systems and Applications, Vol 6, No 55-65.
- Kulkarni, A. D. (2001). *Computer Vision and Fuzzy Neural Sytems*. New Jersey: Prentice Hall PTR.
- Pebrianasari, V., Mulyanto, E., & Dolphina, E. 2015. *Analisis Pengenalan Motif Batik Pekalongan Menggunakan Algoritma Backpropagation*. Techno.COM, Universitas Dian Nuswantoro Semarang, Vol. 14, No. 4, pp. 281-190.
- Putra, M.T.D. & Kusuma G.P. 2019. *Batik Classification using Deep Learning*. IJRTE, Vol. 8, Issue 4.
- Putri, Y.A. 2020. *Klasifikasi Jenis Batik Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network*. Malang : UMM.
- Rudiansyah. 2016. *Sembagi, Riwayat Batik Lampung*. Lampung Post, 18 September 2016, ISSN : 0852-6524.
- Russell, S. & Norvig, P. 2009. *Artificial Intelligent : A Modern Approach*. New Jersey : Prentice Hall.
- Sutoyo, T, dkk. 2009., *Teori Pengolahan Citra Digital*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Syafitri, Nesi. 2011. *Pengenalan Pola Untuk Deteksi Uang Koin*. *SNTIKI III*.ISSN : 18-24.
- Wardani, M.F.K. 2018. *Pengenalan Motif Batik Lampung Menggunakan Deteksi Tepi Canny dan Cross Power Spectrum*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Widiastuti, F., Kaswidjanti, W. & Rustamaji, H. *Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan*. Telematika Vol. 11, No. 1, 69-76.
- Wulandari, Ari. 2011. *Batik Nusantara: Makna Filosofis, Cara Pembuatan, Dan Industri Batik*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.

- Wuryandari, M.D. & Afrianto I. 2012. *Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah*. Jurnal Komputer dan Informatika, Ed. 1, Vol. 1, 45-51.
- Yodha, J.W. & Kurniawan A.W. 2014. *Pengenalan Motif Batik Menggunakan Deteksi Tepi Canny dan K-Nearest Neighbor*. Techno.COM, Vol. 13, No.4, 251-262.
- Sengkey, Kambey, Lengkong, Joshua, & Kainde. 2020. *Pemanfaatan Platform Pemrograman Daring dalam Pembelajaran Probabilitas dan Statistika di Masa Pandemi Covid-19*. Jurnal Informatika. Vol. 15, No. 4, 257-264