



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

**DIMAS ADITYA**  
11850512501

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2024**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KLASIFIKASI MOTIF SONGKET INDONESIA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**DIMAS ADITYA**

**11850512501**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 15 Januari 2024

Ketua Prodi Teknik Elektro

**Zulfatri Aini, ST., MT**  
NIP. 19721021 200604 2 001

Pembimbing

**Abdillah, S.Si., MIT**  
NIP. 19721028 202321 1 003

**UIN SUSKA RIAU**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### KLASIFIKASI MOTIF SONGKET INDONESIA MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

DIMAS ADITYA

11850512501

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 15 Januari 2024

Pekanbaru, 15 Januari 2024

Mengesahkan,

Ketua Prodi Teknik Elektro

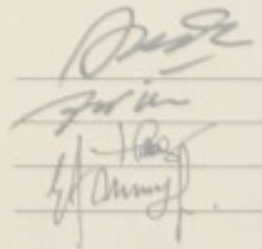


Drs. Hartono M.Pd.  
NIP. 19640301 199203 1 003

Dr. Zulfatri Aini S.T., M.T.  
NIP. 19721021 200604 2 001

#### DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Fitri Amillia, ST., MT
Sekretaris	: Abdillah, S.Si., MIT
Anggota	: Dr. Harris Simaremare, ST., MT
Anggota	: Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom







## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 11 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*1. Bukankah kami Telah melampirkan untukmu dadamu? 2. Dan kami Telah melampirkan daripadamu bebanmu, 3. Yang memberatkan punggungmu 4. Dan kami melampirkan bagimu sebutan (nama)mu 5. Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, 6. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. 7. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. 8. Dan Hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.*

*(Qs. Alam Nasrah 1-8)*

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, yang mana memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesabaran dan kesehatan. Shalawat serta salam tak lupa saya ucapkan kepada junjungan alam yakni Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah mengajarkan umat dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan serta mencari ridha Allah SWT.

Saya persembahkan karya ilmiah ini sebagai bentuk penghargaan dan terima kasih kepada ayahanda dan ibunda serta sanak keluarga yang telah memberi saya kepercayaan dan dukungan. Inilah salah satu kado yang mungkin dapat menghibur hati kita semua. Karya ilmiah ini adalah awal dari keberhasilan yang lebih besar lagi dengan tetap berpegang teguh pada ajaran agama Islam.

UIN SUSKA RIAU



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KLASIFIKASI MOTIF SONGKET INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

**Dimas Aditya**  
**NIM :11850512501**

Tanggal Sidang: 11 Januari 2024

Program Studi Teknik Elektro  
 Fakultas Sains dan Teknologi  
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
 Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

### ABSTRAK

Tenun songket merupakan salah satu warisan budaya Indonesia. Setiap daerah memiliki ciri khas dalam budaya tenun tradisionalnya. Budaya ini merupakan bagian dari keanekaragaman budaya yang harus dilestarikan karena mampu memperkaya identitas bangsa. Terdapat beberapa daerah penghasil songket yang terkenal di Indonesia seperti Riau, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bali, dan Lombok. Jenis kain dan motif tenun songket dari berbagai daerah di Indonesia juga sangat beragam dan bervariasi, sehingga sulit membedakan tiap motifnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengusulkan sebuah metode klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *GoogLeNet*. Metode ini telah terbukti berhasil melakukan klasifikasi pada data citra yang abstrak dan kompleks. Penerapan model klasifikasi motif songket menggunakan 1082 data citra yang terdiri dari lima kelas motif Bali, Lombok, Palembang, Riau dan Sumatera Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *GoogLeNet* dalam melakukan klasifikasi motif songket Indonesia berhasil dilakukan dengan baik. Pada proses *training* didapatkan tingkat *accuracy* model sebesar 89.04%, sementara pada tahap testing menggunakan sampel citra baru di luar dataset, didapatkan nilai *accuracy* terendah sebesar 66,53% dan tertinggi 99.97% dari citra yang berhasil terklasifikasi.

**Kata Kunci** : Klasifikasi Songket, *Convolutional Neural Network*, *GoogLeNet*.



# KLASIFIKASI MOTIF SONGKET INDONESIA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

**Dimas Aditya**  
**Student Number :11850512501**

*Session Date: 11 January 2024*

*Department of Electrical Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

## ABSTRACT

*Songket weaving is one of Indonesia's cultural heritage treasures. Each region possesses distinctive characteristics in its traditional weaving culture. This cultural richness contributes to the diverse identity of the nation, emphasizing the importance of preserving it. Various regions in Indonesia are renowned for producing songket, such as Riau, West Sumatra, South Sumatra, Bali, and Lombok. The types of fabric and motifs in songket weaving across different regions are highly diverse and varied, making it challenging to distinguish each motif. In light of this issue, the researcher proposes a method for classifying Indonesian songket motifs using the Convolutional Neural Network (CNN) with the GoogLeNet architecture. This method has proven successful in classifying abstract and complex image data. The classification model is applied to 1082 image data comprising five classes: Bali, Lombok, Palembang, Riau, and West Sumatra motifs. The research results demonstrate that the implementation of the Convolutional Neural Network with the GoogLeNet architecture performs well in classifying Indonesian songket motifs. During the training process, the model achieved an accuracy rate of 89.04%, while in the testing phase using new image samples outside the dataset, the predictive classification ranged from a minimum of 66.53% to a maximum of 99.97% out of images was succes predicted.*

**Keywords :** *Songket weaving, Convolutional Neural Network, GoogLeNet*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## KATA PENGANTAR



*Assalammu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

*Alhamdulillah Rabbil Alamin*, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt, berkat rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Klasifikasi Motif Songket Indonesia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)**".

Shalawat dan salam tak lupa dipanjatkan kepada junjungan Alam yakni Nabi Muhammad SAW. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan Tugas akhir di Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Terdapat banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua beserta keluarga besar yang senantiasa memberi dukungan serta mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta Staf dan jajarannya.
4. Ibu Dr. Zulfatri Aini, ST., MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
5. Bapak Sutoyo, S.T., M.T selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
6. Bapak Abdillah, S.Si., MIT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktu, kritik, saran, serta pemikirannya dengan ikhlas sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan maksimal.
7. Bapak Ahmad Faizal, S.T., M.T. selaku dosen Koodinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
8. Bapak Dr.Harris Simaremare, ST., MT dan Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku dosen Penguji I dan II yang telah bersedia meluangkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

9. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang juga turut memberikan dorongan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Dan seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dari awal melaksanakan penelitian Tugas Akhir, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis berharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

*Wassalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh,*

Pekanbaru, 11 Januari 2024

UIN SUSKA RIAU  
**Dimas Aditya**  
**11850512501**



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1 Rumusan Masalah .....	I-3
1 Tujuan Penelitian .....	I-3
1 Batasan Masalah .....	I-3
1 Manfaat Penelitian .....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2 Penelitian Terkait .....	II-1
2 Deep Learning .....	II-2
2 Convolutional Neural Network (CNN) .....	II-2
3.1. Convolutional Layers .....	II-3
3.2. Activation Function .....	II-3
3.3. Pooling Layer .....	II-4
3.4. Fully Connected Layer .....	II-5
3.5. Flatten .....	II-6
2 Confusion Matrix .....	II-6
2 Arsitektur Dalam Metode CNN .....	II-7
2.6.1 GoogLeNet .....	II-7





**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3	Jenis Penelitian.....	III-1
3	Pengumpulan Data.....	III-1
3	Perangkat dan Aplikasi Pada Penelitian.....	III-1
3	Prosedur Penelitian.....	III-2
3	Perancangan Sistem.....	III-3
3.5.1	Pengumpulan Dataset.....	III-3
3.5.2	Preprocessing Data.....	III-3
3.5.3	Perancangan Model Arsitektur.....	III-5
3.5.4	Pelatihan Sistem.....	III-6
3.5.5	Pengujian Sistem.....	III-7
3.5.6	Evaluasi Sistem.....	III-9

**BAB IV HASIL DAN ANALISA**

4.1	Hasil Persiapan Dataset.....	IV-1
4.1.1	Pengumpulan Dataset.....	IV-1
4.1.2	Penyusunan dan Labeling Dataset.....	IV-1
4.1.3	Preprocessing Dataset.....	IV-2
4	Hasil Perancangan Sistem.....	IV-4
4	Hasil Training Model Klasifikasi.....	IV-5
4	Hasil Klasifikasi Pada Model Klasifikasi.....	IV-7
4	Hasil Pengujian Menggunakan Citra Baru.....	IV-8

**BAB V PENUTUP**

5	Kesimpulan.....	V-1
5	Saran.....	V-1

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Saifur Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Proses Klasifikasi Pada CNN.....	II-3
2. Proses Konvolusi Pada Matriks Input dan Filter.....	II-3
3. Max pooling dan Average Pooling.....	II-5
4. Fully Connected Layer.....	II-5
5. Proses Flattening.....	II-6
3.1. Flowchart penelitian.....	III-2
3.2. Flowchart Tahapan Preprocessing Model.....	III-4
3.3. Flowchart Tahapan Perancangan Sistem.....	III-6
3.4. Flowchart Alur Klasifikasi Motif Songket.....	III-8
3.5. Flowchart Alur Pengujian Model.....	III-9
4.1. Hasil Labeling Dataset.....	IV-2
4.2. Program Preprocessing Pada Google Colab.....	IV-3
4.3. Program Perancangan Model Klasifikasi.....	IV-5
4.4. History Training Model.....	IV-6
4.5. Grafik Hasil Training Model, (a) Training dan Validation Loss, (b) Training dan Validation Accuracy.....	IV-6
4.6. Hasil Confusion Matrix Model Klasifikasi.....	IV-7

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Jumlah Sampel Citra Pada Dataset.....	IV-1
2. Nilai Hasil Confusion Matrix.....	IV-8
3. Hasil Kasifikasi Model Menggunakan Citra Baru.....	IV-9



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**halaman**

**DAFTAR RUMUS**

<b>Rumus</b>	
1. Pencarian Nilai Accuracy.....	II-7
2. Pencarian Nilai Precision.....	II-7
3. Pencarian Nilai Recall.....	II-7
4. Pencarian Nilai F1-Score.....	II-7



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SINGKATAN

- = *Convolutional Neural Network*
- = *K-Nearest Neighbour*
- = *Local Binary Pattern*
- = *Gray Level Co-occurrence Matrix*
- = *Support Vector Machine*
- = Nusa Tenggara Barat
- = *Rectified Linear Unit*
- = *True Positif*
- = *True Negatif*
- = *False Positif*
- = *False Negatif*
- = *Adaptive Moment Estimation*



UIN SUSKA RIAU

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang kaya akan keberagaman suku bangsa. Setiap suku bangsa memiliki kebudayaan yang menjadi identitasnya. Tradisi-tradisi yang telah menjadi bagian dari suku bangsa tersebut dianggap sebagai warisan budaya. Budaya merupakan sebuah tradisi yang memiliki nilai-nilai penting yang diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Warisan ini harus dijaga agar tidak hilang dan dapat dipelajari serta dilestarikan oleh generasi mendatang. Salah satu warisan tersebut adalah budaya tenun. Setiap daerah di Indonesia memiliki ciri khas dalam budaya tenun tradisionalnya. Budaya tenun merupakan bagian dari keanekaragaman budaya yang harus dilestarikan karena mampu memperkaya identitas bangsa. Penting untuk mengetahui berbagai motif tenun songket Indonesia karena dapat berperan dalam pelestarian kekayaan budaya, memperkuat identitas bangsa melalui keunikan motif setiap daerah, serta mendukung industri pariwisata dan keterampilan tradisional. Pengetahuan ini juga memberikan inspirasi dalam desain modern dan berkontribusi pada dokumentasi sejarah lokal dan nasional, menjadikannya elemen penting dalam menjaga dan menghargai warisan budaya Indonesia. [1].

Indonesia merupakan negara penghasil tenun terbesar dengan berbagai keragaman corak hiasnya. Terdapat dua jenis tenun yang dikenal sebagai tenun ikat dan tenun songket. Daerah penghasil songket yang terkenal di Indonesia yaitu Riau, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bali, dan Lombok [2]. Jenis kain dan motif tenun songket dari berbagai daerah di Indonesia juga sangat beragam, bahkan terdapat ratusan motif songket Palembang yang belum terdokumentasikan dan baru 77 motif yang telah didaftarkan hak atas kekayaan intelektualnya [3]. Berdasarkan hasil observasi langsung yang dilakukan oleh Mentari (2019) di daerah Riau, terdapat sekitar ratusan motif khas Siak yang telah dikembangkan sejak dulu hingga saat ini [4]. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Nyoman (2022), dikatakan bahwa tenun Songket di Pulau Bali memiliki motif hingga ratusan motif songket [5]. Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa motif songket di Indonesia sangatlah banyak dan beragam, sehingga sulit membedakan tiap motifnya. Oleh karena itu dibutuhkan metode untuk membantu melakukan klasifikasi pada motif tenun songket tersebut.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

*Deep learning* merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk membedakan motif tenun songket tersebut. *Deep learning* sendiri merupakan bagian dari *machine learning* yang mengajarkan komputer untuk belajar dari data dengan menggunakan pembelajaran mendalam. Semakin banyak data yang digunakan untuk melatih sistem, semakin baik sistem tersebut dapat mengenali dan mengklasifikasikan data. Data yang digunakan dapat terdiri dari berbagai jenis, seperti citra, teks, dan suara. *Deep learning* dapat melakukan pengenalan dengan tingkat akurasi yang tinggi bahkan melebihi kemampuan manusia. Salah satu contoh implementasi *deep learning* adalah pada pengolahan data citra. Dalam klasifikasi citra, tujuannya adalah mengkategorikan citra ke dalam kelas-kelas tertentu. Untuk melakukan klasifikasi, diperlukan metode dari *deep learning* untuk mengenali citra [6].

Salah satu metode klasifikasi yang memberikan hasil signifikan dalam pengenalan objek gambar pada *Deep Learning* adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Naufal (2021), CNN memiliki tingkat akurasi yang lebih baik yaitu sebesar 94,2% dibandingkan metode lain seperti SVM dengan akurasi 85,7% dan KNN sebesar 75,4% dalam melakukan klasifikasi citra cuaca [7].

CNN merupakan salah satu metode dalam *deep learning* yang umum digunakan untuk data citra. Dengan menggunakan CNN, kita dapat mendeteksi dan mengenali objek yang ada dalam sebuah citra. Keunggulan CNN terletak pada kemampuannya untuk menemukan pola dalam citra guna mengenali objek. CNN belajar langsung dari data gambar [8].

*GoogLeNet* adalah arsitektur CNN yang dikembangkan oleh Google dengan dataset berisi jutaan gambar. Jaringan ini mampu mengenali berbagai jenis objek. *GoogLeNet* terdiri atas 22 lapisan dan membutuhkan gambar input dengan ukuran 224 x 224 piksel. *GoogLeNet* menunjukkan kinerja yang luar biasa dalam pengenalan objek pada gambar. Meskipun ada arsitektur yang lebih baru dan lebih kompleks, *GoogLeNet* tetap menjadi salah satu arsitektur yang sangat berpengaruh dan sukses dalam bidang pengenalan gambar [9]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurul (2021) dengan melakukan klasifikasi kualitas kayu kelapa, Arsitektur *GoogLeNet* memiliki akurasi tertinggi dibandingkan arsitektur lain seperti *AlexNet*, *ResNet101*, *ResNet18* dan *ResNet50* [10].

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik membuat penelitian tugas akhir dengan judul “Klasifikasi Motif Songket Indonesia Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, yang menjadi pokok permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN ?
2. Bagaimana *accuracy* sistem klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menerapkan metode CNN untuk melakukan klasifikasi motif songket Indonesia.
2. Mengetahui *accuracy* sistem klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN.

## 1.4 Batasan Masalah

Dikarenakan luasnya permasalahan yang berkaitan dengan klasifikasi motif tenun menggunakan CNN ini, maka penulis membuat batasan-batasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan adalah motif songket Indonesia dengan 5 kelas daerah penghasil yaitu motif Riau, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bali, dan Lombok.
2. Arsitektur CNN yang digunakan adalah *GoogLeNet*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memperdalam ilmu mengenai machine learning dengan penerapannya pada proses klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumbangan pemahaman dan bahan evaluasi dalam pengembangan penelitian lain yang sejenis dalam rangka memaksimalkan proses klasifikasi motif songket Indonesia.

3. Mengetahui kemampuan metode CNN dalam melakukan klasifikasi motif songket Indonesia.
4. Membantu dalam melakukan klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN.
5. Menyajikan sketsa dan informasi terkait sistem klasifikasi pada citra.
6. Sebagai sumber referensi maupun informasi tentang tenun songket Indonesia.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengambil rujukan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada judul skripsi ini. Adapun penelitian terkait tersebut sebagai berikut.

Penelitian terkait pertama dilakukan oleh Kevin , Janson Hendryli dan Dyah Erny Herwindiati, 2019, dengan judul “Klasifikasi Kain Tenun Berdasarkan Tekstur & Warna Dengan Metode K-NN”. Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) untuk melakukan klasifikasi motif yang ada pada kain tenun dengan menggunakan metode ekstraksi *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Color moments* dengan menggunakan data citra latihan sebanyak 350 gambar. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem klasifikasi kain tenun menggunakan metode (KNN). Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sistem yang dapat melakukan klasifikasi kain tenun menggunakan metode (KNN). Pada penelitian ini, hasil akurasi terbaik yang di dapatkan menggunakan metode KNN hanya sebesar 58% [11].

Penelitian terkait kedua dilakukan oleh Olivio D. J. Gusmao dan Yampi R Kaesmetan, 2020, dengan judul “Klasifikasi Hasil Ekstraksi Tenun Ikat Sumba Dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*”. Penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan 85 dataset citra tenun ikat sumba untuk melakukan klasifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem klasifikasi kain tenun ikat Sumba menggunakan metode fuzzy (KNN). Dari lima kali pengujian, akurasi tertinggi yang didapatkan hanya sebesar 78% [12].

Penelitian terkait ketiga dilakukan oleh Mohammad Farid Naufal, 2021, dengan judul “Analisis Perbandingan Algoritma SVM, KNN dan CNN Untuk Klasifikasi Citra Cuaca”. Penelitian ini bertujuan membandingkan performa klasifikasi dari metode *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbors* (KNN) dan CNN. Penelitian ini menggunakan dataset 1120 citra dan terbagi ke dalam empat kelas cuaca. Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma CNN memiliki performa terbaik dalam melakukan klasifikasi cuaca dengan nilai akurasi sebesar 94,2%, presisi 94,3%, recall 94,2% dan F1 score 94,2% [7].

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian terkait selanjutnya dilakukan oleh Yoze Rizki, Reny Medikawati Fauziq, Dinia Putri dan Harun Mukhtar, 2021, dengan judul “Klasifikasi Pola Kain Tenun Melayu Menggunakan *Faster R-CNN*”. Penelitian ini bertujuan merancang sistem klasifikasi pola kain tenun melayu menggunakan metode *faster R-CNN* dengan model arsitektur VGG. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 100 citra tenun melayu dari dua kelas motif, yaitu pucuk rebung dan siku keluang. Meskipun hanya menggunakan dua kelas, namun nilai akurasi dari hasil dari penelitian ini hanya sebesar 82,14% menggunakan metode *faster R-CNN* [13].

Penelitian terkait kelima dilakukan oleh Nurul Fathanah Mustamin, Yuslena Sari dan Husnul Khatimi, 2021, dengan judul “Klasifikasi Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Arsitektur CNN”. Penelitian ini bertujuan membandingkan hasil klasifikasi kualitas kayu kelapa menggunakan beberapa arsitektur yang ada pada CNN seperti *AlexNet*, *GoogLeNet*, *ResNet101*, *ResNet18* dan *ResNet50*. Dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa arsitektur *GoogLeNet* mempunyai nilai akurasi tertinggi sebesar 84,89 % dibandingkan beberapa arsitektur seperti *AlexNet*, *ResNet101*, *ResNet18* dan *ResNet50* [10].

## 2.2 Deep Learning

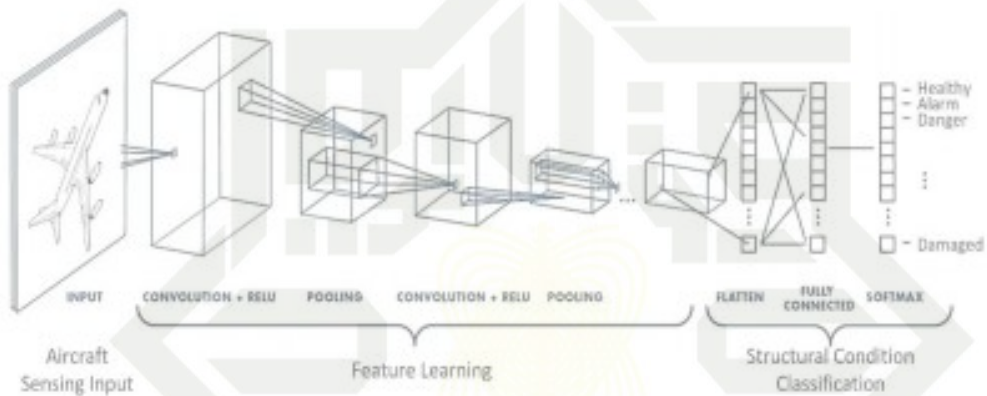
*Deep learning* adalah suatu metode pembelajaran sistem yang memanfaatkan algoritma yang terinspirasi dari fungsi otak manusia dan didasarkan pada prinsip-prinsip matematika. Teknik ini memiliki beragam aplikasi, mulai dari melakukan prediksi peluang atau kejadian, mengenali objek dalam gambar, hingga membantu proses diagnosa penyakit. *Deep learning* telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pengolahan citra digital. Melalui sistem pengolahan citra menggunakan *deep learning*, manusia dapat dengan cepat dan akurat mengenali serta melakukan klasifikasi objek dalam gambar. Selain itu, *deep learning* juga menjadikan proses pengolahan citra lebih efisien dengan jumlah data yang besar secara bersamaan. Dengan demikian, *deep learning* dalam bidang pengolahan citra meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam analisis dan pemrosesan data visual [14].

## 2.3 Convolutional Neural Network (CNN)

CNN merupakan salah satu metode populer dalam *deep learning* yang digunakan untuk klasifikasi citra. CNN memiliki kesamaan dengan jaringan saraf tiruan tradisional dalam hal memiliki neuron yang dapat mengoptimalkan dirinya sendiri melalui proses pembelajaran. Setiap neuron dalam CNN menerima input,



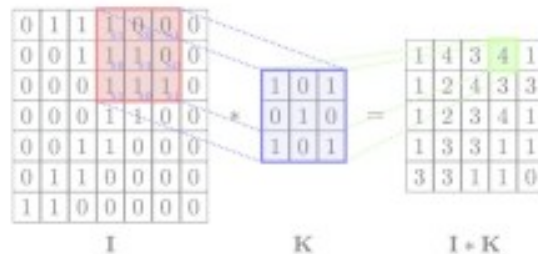
melakukan operasi tertentu dan terhubung melalui jaringan dengan weight yang menghubungkan setiap neuron. CNN terdiri atas beberapa layer penting, antara lain *convolutional layers*, *pooling layers* dan *fully connected layers*. *Convolutional layers* bertugas melakukan ekstraksi fitur dengan menerapkan operasi konvolusi pada input citra. *Pooling layers* berfungsi untuk mengurangi dimensi data dengan melakukan down-sampling atau pengurangan resolusi. *Fully connected layers* berperan dalam menghubungkan setiap neuron dari layer sebelumnya ke output layer [15].



Gambar 2.1 Proses Klasifikasi Pada CNN

### 2.3.1 Convolutional Layers

Layer utama dalam CNN adalah *convolutional layer*. CNN dapat memiliki beberapa *convolutional layer* yang menghasilkan fitur-fitur sederhana di awal jaringan dan fitur-fitur kompleks di *convolutional layer* yang lebih dalam. Pada *convolutional layer*, terjadi operasi konvolusi antara citra input dan filter. Operasi konvolusi melibatkan penjumlahan dari hasil perkalian antara matriks dalam citra input dan matriks dalam filter [16].



Gambar 2.2 Proses Konvolusi Pada Matriks Input dan Filter

### 2.3.2 Activation Function

*Activation function* merupakan fungsi yang digunakan untuk menghasilkan nilai output dari suatu neuron dalam jaringan saraf. Jika tidak ada *activation function*, pemetaan linear pada jaringan saraf menjadi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terbatas. Fungsi aktivasi pada setiap neuron berperan penting dalam menentukan apakah sinyal yang masuk mencapai ambang batas dan harus diteruskan ke tingkat berikutnya. Terdapat beberapa *activation function* yang sering digunakan :

1. ReLU

Fungsi ReLU (*Rectified Linear Unit*) mengubah nilai negatif menjadi nol, sementara nilai positif tetap tidak berubah. Fungsi ini bermanfaat dalam mengatasi masalah gradien yang menghilang dan sering digunakan dalam *deep neural network*. Dengan mengabaikan nilai negatif, fungsi ReLU membantu meningkatkan kecepatan dan efisiensi pelatihan jaringan saraf serta mencegah gradien dari menjadi sangat kecil saat melewati lapisan-lapisan yang dalam.

2. Sigmoid

Fungsi sigmoid merupakan fungsi non-linear yang menghasilkan nilai antara 0 dan 1. Fungsi ini banyak digunakan dalam tugas klasifikasi biner untuk menghasilkan output yang terbatas. Contoh dari fungsi sigmoid meliputi fungsi logistik dan fungsi tangen hiperbolik.

3. Softmax

Softmax adalah fungsi yang digunakan dalam proses perhitungan probabilitas untuk menentukan kelas dari suatu input berdasarkan nilai *feature map* yang telah di-flatten dan dinormalisasi menjadi nilai 0 sampai 1. Dengan menggunakan fungsi softmax, output dari jaringan saraf dapat diinterpretasikan sebagai distribusi probabilitas setiap kelas dan menampilkan probabilitas tertinggi sebagai prediksi akhir.

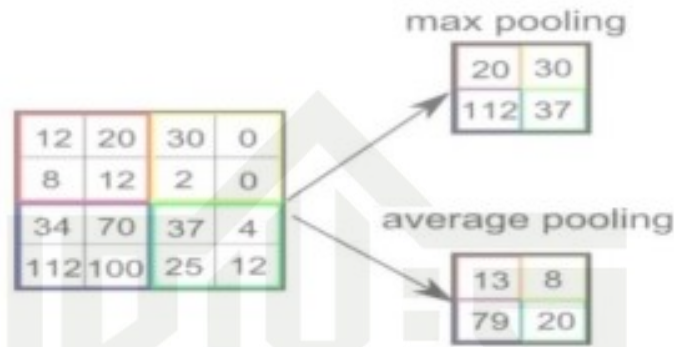
### 2.3.3 Pooling Layer

*Pooling layer* biasanya disisipkan secara teratur setelah layer konvolusi dalam model CNN. *Pooling layer* terdiri dari sebuah filter dengan ukuran tertentu dan jumlah pergeseran yang ditentukan. Filter ini akan bergeser secara bergantian ke seluruh area *feature map*. Jika filter pada *layer pooling* tidak dapat mencakup seluruh area *feature map*, maka bagian yang tidak tercakup akan diabaikan tanpa melalui proses pooling. Terdapat dua

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

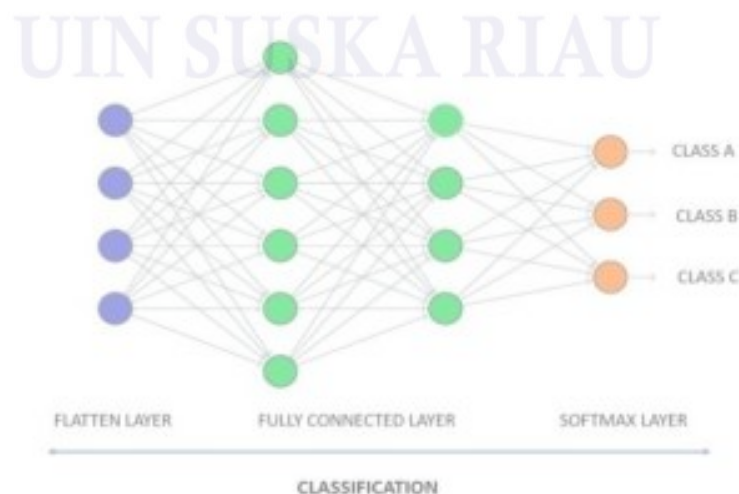
jenis pooling yang umum digunakan: *average pooling* dan *max pooling*. Pada *average pooling*, nilai yang diambil adalah nilai rata-rata dari area yang tercakup oleh filter. Sedangkan pada *max pooling*, nilai yang diambil adalah nilai maksimumnya.



Gambar 2.3 Max Pooling dan Average Pooling

### 2.3.4 Fully Connected Layer

Hasil dari *convolution* dan *pooling layer* masih dalam bentuk *feature map* berupa matriks. Oleh karena itu, diperlukan tahap *flatten* atau *reshape* untuk mengubah *feature map* menjadi vektor kolom agar dapat digunakan sebagai input pada *fully connected layer*. Setiap elemen dalam vektor tersebut akan menjadi neuron input pada *fully connected layer*. Perbedaan utama antara *fully connected layer* dan *convolutional layer* adalah bahwa neuron dalam *convolutional layer* hanya terhubung ke area tertentu pada input, sedangkan *fully connected layer* semua neuron terhubung secara keseluruhan [17].



Gambar 2.4 Fully Connected Layer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.3.5 Flatten

*Flatten* adalah proses yang digunakan untuk mengubah *feature map* menjadi bentuk vektor berurutan, yang berguna dalam memudahkan klasifikasi untuk setiap kelas. Dengan melakukan *flatten*, struktur spasial dari *feature map* dikonversi menjadi bentuk deretan vektor satu dimensi. Hal ini memungkinkan informasi yang terkandung dalam *feature map* diorganisir secara linear, sehingga dapat menjadi input yang kompatibel dengan lapisan-lapisan selanjutnya dalam jaringan saraf, seperti lapisan *fully connected* atau *softmax*. Dengan menggunakan *flatten*, kita dapat memperlakukan setiap elemen vektor sebagai fitur individu yang relevan, yang memfasilitasi pengambilan keputusan klasifikasi berdasarkan vektor tersebut.



Gambar 2.5 Proses *Flattening*

## 2.4 Confusion Matrix

*Confusion matrix* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur performa sistem klasifikasi pada CNN. *Confusion matrix* digunakan untuk menganalisis apakah suatu proses klasifikasi mampu mengenali kelas-kelas yang berbeda. *Confusion matrix* menggambarkan hasil klasifikasi dengan menggunakan beberapa nilai acuan, yakni *true positive* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP), dan *false negative* (FN). Nilai *true positive* dan *true negative* memberikan informasi ketika klasifikasi dilakukan dengan benar oleh *classifier*, sedangkan *false positive* dan *false negative* memberikan informasi ketika terjadi kesalahan klasifikasi oleh *classifier* terhadap data yang diberikan. Dengan menggunakan *confusion matrix*, kita dapat memperoleh informasi yang lebih rinci tentang performa dan akurasi suatu model klasifikasi [18].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut beberapa matriks evaluasi yang dihitung menggunakan skala ukur dalam confusion matrix :

#### 2.4.1 Accuracy

Tingkat *accuracy* model dalam melakukan prediksi secara keseluruhan dan didefinisikan sebagai :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2.1)$$

#### 2.4.2 Precision

Tingkat *accuracy* model dalam memprediksi hasil positif dan didefinisikan sebagai :

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2.2)$$

#### 2.4.3 Recall

Tingkat keberhasilan model dalam menemukan semua contoh positif yang ada dan didefinisikan sebagai :

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2.3)$$

#### 2.4.4 F1-Score

Keseimbangan nilai *precision* dengan *recall*, didefinisikan sebagai :

$$F1\ Score = 2 \times \frac{Recall * Precision}{Recall + Precision} \quad (2.4)$$

## 2.5 Arsitektur dalam Metode CNN

CNN adalah sebuah metode yang digunakan dalam pengenalan pola pada citra. CNN menggunakan lapisan-lapisan konvolusi dan pooling untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari data input. Metode ini dirancang untuk secara efisien menangkap informasi dalam gambar dan mempelajari pola-pola yang kompleks.

Arsitektur CNN memiliki berbagai bentuk dan kompleksitas tergantung pada tugas yang ingin diselesaikan. Dengan kemampuannya dalam mengekstraksi fitur-fitur yang relevan dan mempelajarinya, CNN telah menjadi salah satu pilihan utama dalam analisis citra dengan berbagai permasalahan seperti pengenalan wajah, deteksi objek, dan segmentasi citra.

### 2.6.1 GoogLeNet

*GoogLeNet* juga dikenal sebagai *Inception v1*, adalah sebuah model arsitektur pada CNN yang dikembangkan oleh tim Google untuk kompetisi *ImageNet* pada tahun 2014. Salah satu hal yang membuatnya

terkenal adalah penggunaan modul *Inception*, yang menggunakan berbagai ukuran filter pada setiap lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur dari gambar secara efisien.

*GoogLeNet* terdiri dari 22 lapisan yang terdiri dari lapisan-lapisan seperti konvolusi, *pooling*, *normalisasi batch*, dan lapisan penurunan. Pendekatan yang digunakan dalam arsitektur ini berbeda dengan menggunakan modul *Inception*, yang menggabungkan jalur-jalur paralel dengan operasi konvolusi yang berbeda dan menggabungkan fitur-fitur yang dihasilkan dari setiap jalur. Hal ini memungkinkan *GoogLeNet* untuk mengekstraksi fitur-fitur dari berbagai skala spasial dalam gambar dengan efisien.

Selain modul *Inception*, arsitektur *GoogLeNet* juga menggunakan lapisan *pooling* dengan ukuran 3x3, *normalisasi batch* untuk normalisasi data input, lapisan penurunan untuk mengurangi *overfitting*, dan lapisan konvolusi 1x1 untuk mengurangi dimensi fitur dan kompleksitas komputasi. *GoogLeNet* mencapai tingkat akurasi yang sangat baik dalam kompetisi *ImageNet* 2014 dengan menggunakan teknik regresi logistik untuk klasifikasi. Arsitektur ini memiliki peran penting dalam pengembangan jaringan saraf konvolusional yang lebih efisien dan efektif [19].

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan data citra sebagai objek penelitian, namun metode CNN yang digunakan melakukan pendekatan dengan menggunakan data numerik dan analisis statistik. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dikatakan berjenis kuantitatif.

#### 3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan beberapa referensi penelitian, informasi dan data-data terkait yang dibutuhkan. Tinjauan pustaka ini diperoleh dari jurnal yang telah diterbitkan, buku, dan studi-studi yang berhubungan dengan sistem klasifikasi menggunakan metode CNN. Tujuan dari proses literatur ini adalah untuk mencari data dan referensi tentang sistem klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN.

#### 3.3. Perangkat dan Aplikasi Pada Penelitian

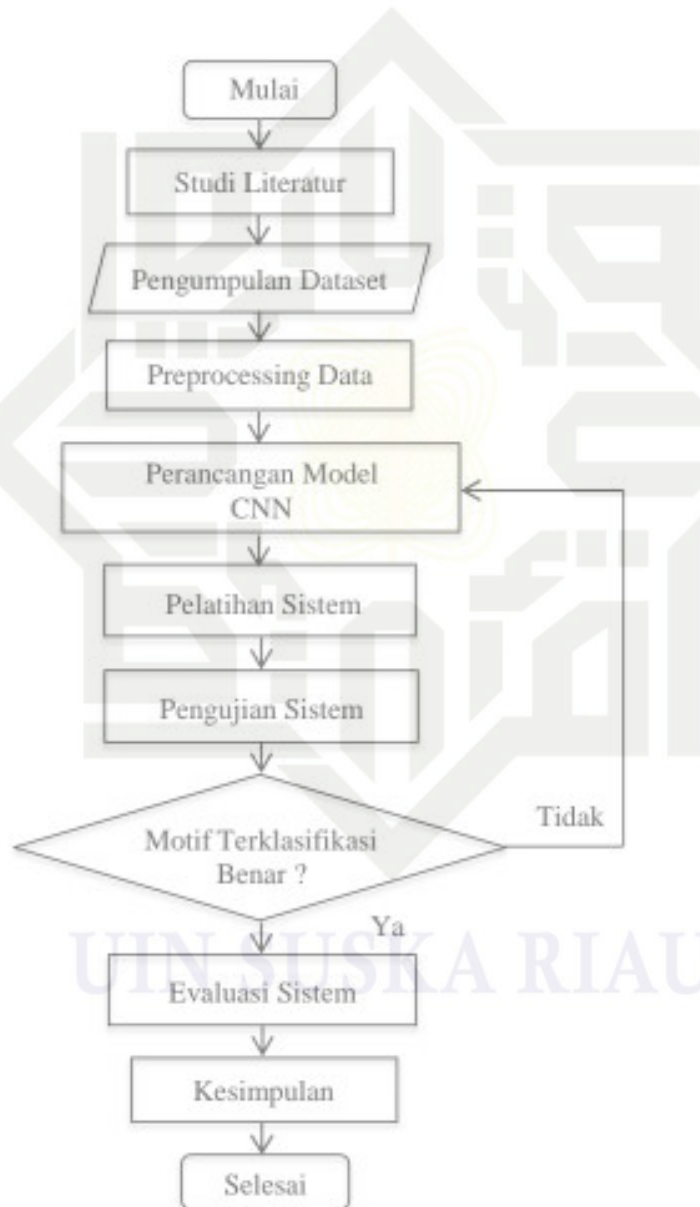
Adapun perangkat dan aplikasi yang digunakan pada penelitian sistem klasifikasi motif tenun Riau ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop : Spesifikasi yang digunakan yaitu, Prosesor Intel Celeron(R) N4020 dan RAM 4 GB.
2. Python versi 3.11.4 : Bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk pengembangan aplikasi AI dan machine learning.
3. *Library OpenCV, Pandas, TensorFlow, NumPy dan Matplotlib* : Digunakan untuk ekstraksi citra, manipulasi data, pengolahan matriks, dan visualisasi.
4. *Google Colab* : *Code editor* untuk mengembangkan dan menjalankan kode *Python*.
5. Kamera : 12MP pada smartphone Realme 5.



#### 4.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan kemudian disusun secara sistematis dengan terlebih dahulu mengamati permasalahan yang ada, dilanjutkan persiapan dataset, perancangan sistem, pengujian sistem dalam melakukan klasifikasi motif tenun dan diakhiri dengan evaluasi sistem dan kesimpulan.



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 3.5. Perancangan Sistem

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perancangan sistem pada penelitian ini dibuat sesuai dengan tujuan awal, untuk membuat sistem klasifikasi motif songket Indonesia. Menggunakan citra motif songket sebagai dataset, CNN sebagai metode klasifikasi dan *GoogLeNet* sebagai arsitektur yang digunakan pada model CNN.

### 3.5.1. Pengumpulan Dataset

Perancangan sistem klasifikasi motif songket dimulai dengan input dataset berupa citra motif songket yang melibatkan berbagai macam motif dari lima kelas daerah penghasil seperti Bali, Lombok, Palembang, Riau dan Sumatera Barat. Pada tahap ini, citra motif songket yang telah dikumpulkan akan disusun kedalam folder yang sesuai dengan daerahnya masing-masing.

### 3.5.2. Preprocessing Data

*Preprocessing* dilakukan melalui beberapa tahapan seperti pembagian dataset, augmentasi data, *resize* dan *scaling*. Pembagian dataset dilakukan dengan membagi dataset menjadi tiga bagian: data pelatihan, data validasi dan data pengujian dengan perbandingan yang sesuai seperti 70% data pelatihan, 15% data validasi dan 15 % data pengujian. Dengan melakukan pembagian dataset, kita dapat mengurangi kemungkinan optimisasi berlebihan yang dapat terjadi jika hanya mengandalkan performa model pada data pelatihan saja.

Augmentasi data adalah teknik yang digunakan untuk membuat variasi tambahan dalam dataset dengan melakukan transformasi pada gambar asli. Teknik ini membantu meningkatkan keberagaman data dan mencegah *overfitting* pada model.

Beberapa teknik augmentasi data yang dapat diterapkan adalah:

1. Rotasi: Memutar citra motif tenun dalam berbagai sudut untuk menciptakan variasi sudut pandang.
2. Pemutaran : Melakukan pembalikan horizontal atau vertikal pada citra untuk menciptakan variasi simetri.
3. Zoom: Memperbesar atau memperkecil citra untuk mengubah ukuran motif.

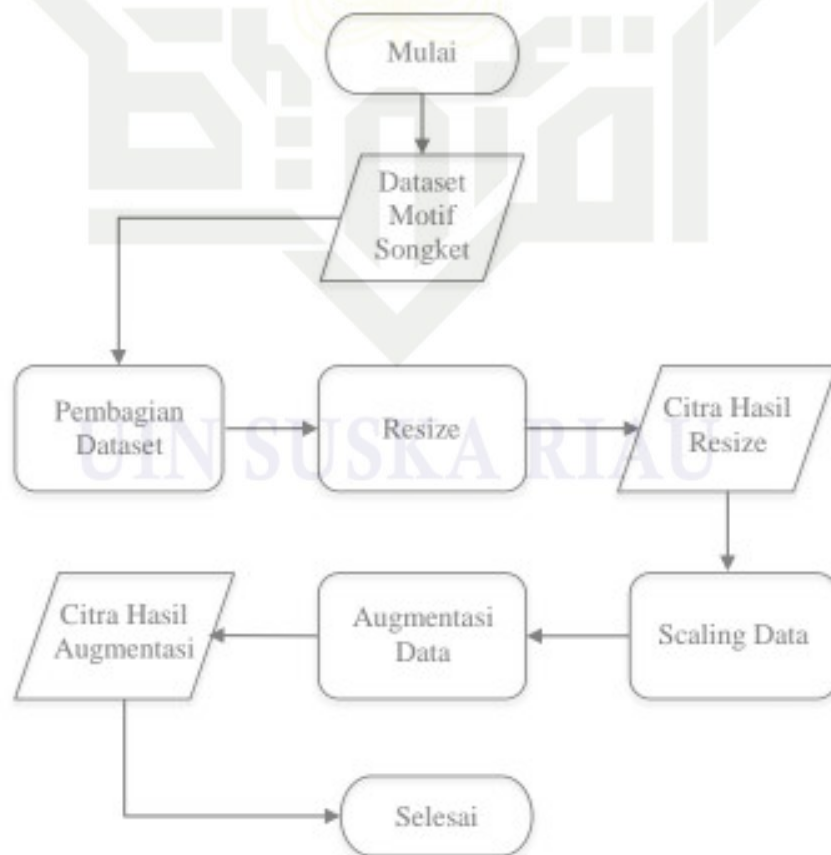
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan menerapkan augmentasi data, jumlah sampel dalam dataset dapat diperluas, sehingga model akan belajar dari variasi yang lebih besar dalam motif tenun. Hal ini dapat meningkatkan kinerja dan generalisasi model klasifikasi.

*Resize* merupakan proses dimana citra-citra dalam dataset disesuaikan ukurannya agar seragam. Proses *resize* membantu dalam menjaga konsistensi ukuran citra, mempermudah proses pemrosesan, dan memastikan keseragaman dalam data yang digunakan.

*Scaling* dilakukan setelah *resize* untuk penskalaan nilai piksel citra. Dalam proses ini, nilai intensitas piksel pada citra diubah menjadi rentang antara 0 dan 1 dengan teknik *scaling*. Langkah ini penting karena nilai piksel yang diatur ulang membantu model dalam menginterpretasikan data dengan lebih baik dan mempercepat proses konvergensi selama pelatihan model.



Gambar 3.2 Flowchart Tahapan *Preprocessing* Model



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

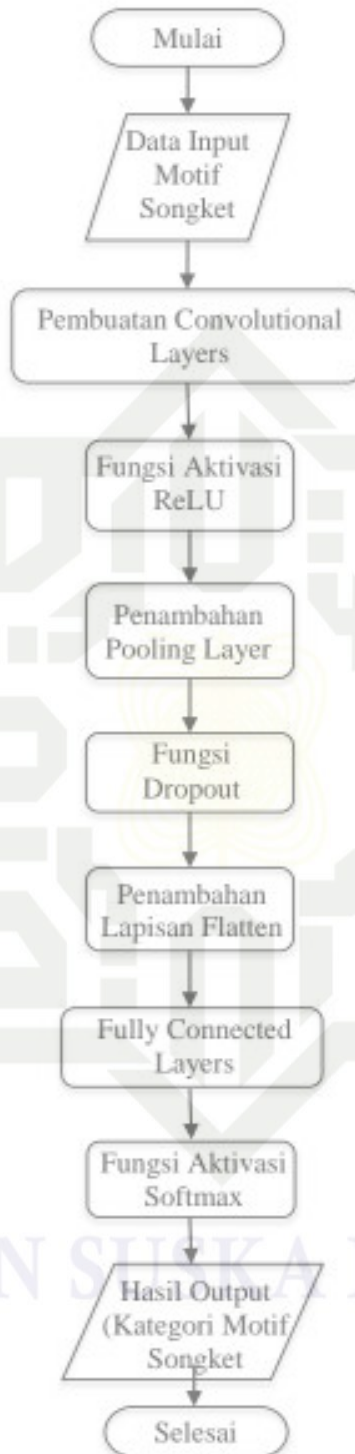
### 3.5.3. Perancangan Model Arsitektur

Berikut perancangan model arsitektur pada *GoogLeNet* :

1. Input : Dataset motif songket Indonesia yang telah melewati proses *preprocessing* digunakan sebagai input.
2. *Convolutional Layers* : Lapisan konvolusi dibentuk dengan menetapkan jumlah *filter* dan ukuran *kernel* yang kemudian diikuti oleh fungsi aktivasi ReLU.
3. Fungsi aktivasi ReLU: Setelah lapisan konvolusi, fungsi aktivasi ReLU diterapkan untuk memperkenalkan non-linearitas ke dalam jaringan. Ini membantu dalam mengatasi masalah linearitas dan mempercepat proses pembelajaran model.
4. *Pooling Layers* : Setelah melewati lapisan konvolusi, dilakukan operasi pooling dengan *filter 2x2*. Lapisan ini berperan dalam mengurangi dimensi spasial dari fitur yang dihasilkan oleh lapisan konvolusi sebelumnya. Dalam hal ini, *max pooling* digunakan untuk mengekstraksi fitur yang paling penting dari setiap area.
5. *Dropout* : Fungsi *dropout* ditambahkan untuk menghapus secara acak sebagian unit (neuron) pada layer secara sementara pada saat pelatihan. Fungsi ini bertujuan agar jaringan tidak terlalu bergantung pada pola tertentu dari suatu unit, karena beberapa unit dinonaktifkan secara acak pada setiap iterasi.
6. *Flatten* : Sebelum memasuki lapisan-lapisan *fully connected*, output dari lapisan-lapisan pooling dikonversi menjadi satu dimensi menggunakan lapisan *flatten*, sehingga bisa diolah oleh lapisan-lapisan *fully connected*.
7. *Fully Connected Layers* : Setelah dilakukan proses flatten, hasilnya dihubungkan ke lapisan-lapisan *fully connected*. Lapisan ini terdiri dari beberapa lapisan yang terhubung sepenuhnya, dengan fungsi aktivasi ReLU di antara mereka.
8. Output : Pada lapisan output, fungsi aktivasi *softmax* digunakan untuk menghitung probabilitas kelas-kelas motif songket yang mungkin untuk setiap citra.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.3 Flowchart Tahapan Perancangan Sistem

### 3.5.4. Pelatihan Sistem

Pelatihan sistem dilakukan dengan menggunakan data pelatihan yang terdiri dari berbagai jenis motif songket dari lima kelas. Model CNN dirancang untuk mempelajari pola dan fitur yang khas dari motif songket Indonesia. Proses pelatihan dilakukan dengan menggunakan algoritma optimasi *Adaptive Moment Estimation* (ADAM). Model CNN akan

mengalami beberapa iterasi (*epoch*), di mana pada setiap iterasi, parameter model akan diperbarui berdasarkan perbedaan antara output prediksi dan label sebenarnya dari data pelatihan. Tujuan dari pelatihan model adalah untuk mengoptimalkan performa model dalam mengklasifikasikan motif songket dengan akurasi yang tinggi.

### 3.5.5. Pengujian Sistem dan Klasifikasi

Sistem akan diuji menggunakan dataset pengujian yang terpisah untuk menilai kinerjanya. Data pengujian yang terdiri dari motif songket yang belum pernah dikenali sebelumnya akan digunakan untuk menguji kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan motif songket dengan benar. Selain itu, dilakukan analisis tambahan seperti pengujian statistik untuk menguji hasil klasifikasi yang diperoleh dari sistem. Melalui hasil pengujian, dapat dievaluasi sejauh mana kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan motif songket secara akurat, serta memberikan pemahaman tentang validitas sistem dalam tugas klasifikasi motif songket yang spesifik.

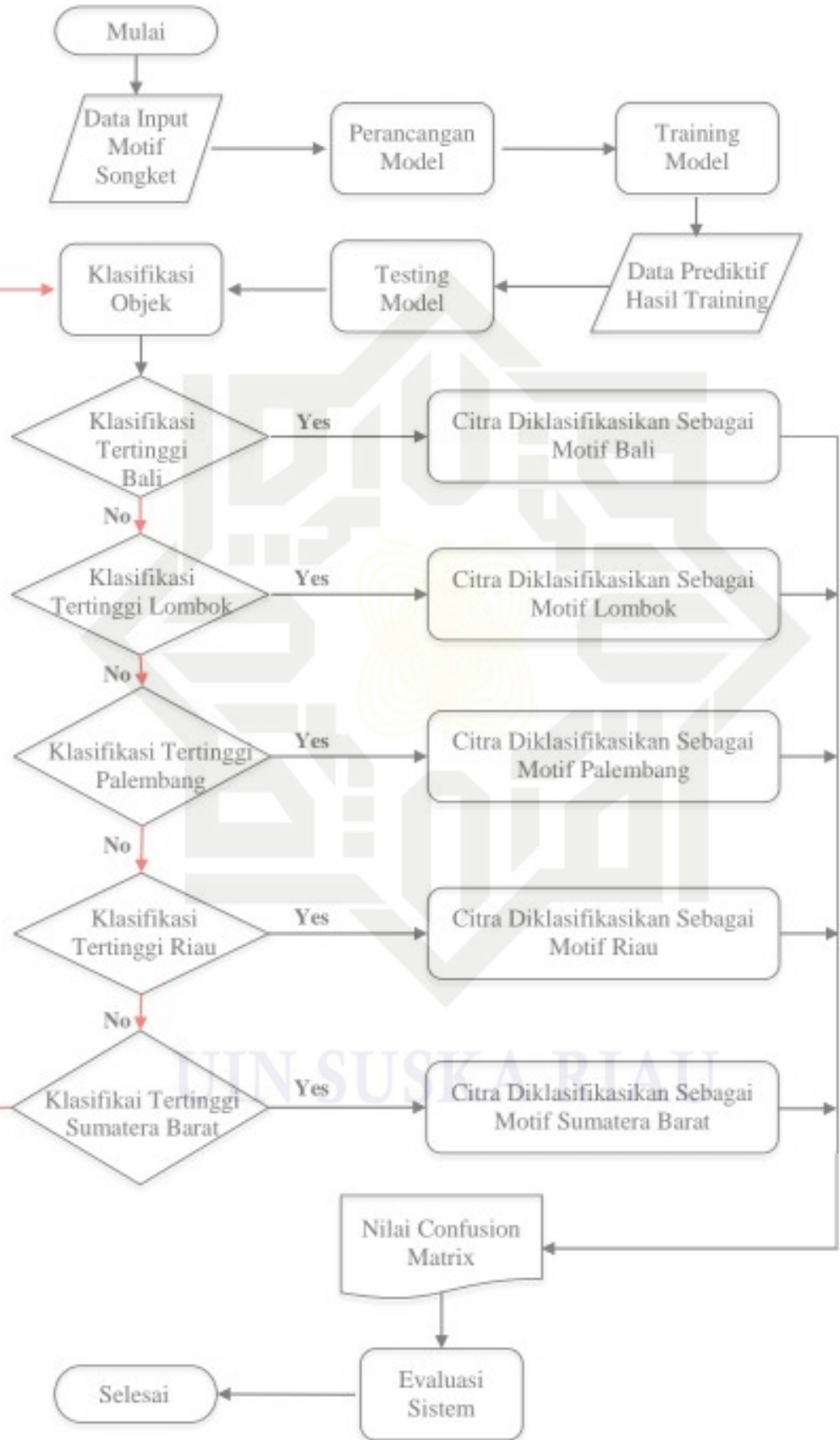
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.4 Flowchart Alur Klasifikasi Motif Songket

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.5 Flowchart Alur Pengujian Model

Gambar 3.5 diatas menjelaskan bagaimana proses pengujian model menggunakan citra baru diluar dataset. Proses ini bertujuan untuk melihat bagaimana kemampuan model dalam melakukan prediksi terhadap citra baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.

### 3.5.6. Evaluasi Sistem

Kinerja sistem klasifikasi motif tenun yang telah dibangun akan dievaluasi secara objektif menggunakan matrik evaluasi yang mencakup nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Data pengujian yang terpisah digunakan untuk menguji kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan motif songket yang belum pernah dilihat sebelumnya. Matrik evaluasi ini memberikan informasi mendetail tentang kemampuan sistem dalam mengidentifikasi motif songket dari setiap kelas dengan benar. Selain itu, juga dilakukan visualisasi hasil evaluasi seperti matriks konfusi untuk memberikan gambaran lebih lengkap tentang performa sistem.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis dari penelitian klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan metode CNN untuk melakukan klasifikasi motif songket Indonesia berhasil dilakukan dengan sangat baik dan berhasil mengklasifikasi motif songket dari 5 kelas yaitu Motif Bali, Lombok, Palembang, Riau dan Sumatera Barat. Proses klasifikasi dilakukan dengan melalui tahapan persiapan dataset, perancangan sistem, proses *training* model, *testing* model dan evaluasi menggunakan nilai-nilai yang dijadikan acuan untuk mengetahui performa sistem seperti *accuracy*, *precision*, *recall* dan *F1-Score*.
2. Tingkat *accuracy* yang didapatkan dari hasil klasifikasi motif songket Indonesia menggunakan metode CNN dengan arsitektur *GoogLeNet* pada proses *training* model yaitu, sebesar 89.04%. Pada tahap pengujian menggunakan sampel citra baru di luar dataset, didapatkan nilai *accuracy* terendah sebesar 66,53% dan tertinggi 99,97% dari citra yang berhasil terklasifikasi dengan benar. Tinggi rendahnya nilai *accuracy* dapat disebabkan oleh kerancuan model klasifikasi dalam melakukan prediksi terhadap dataset yang mirip dan memerlukan tahap pembelajaran model lebih lanjut.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk menambah variasi dataset sehingga dapat meningkatkan kemampuan model dalam melakukan pembelajaran dan klasifikasi
2. Pada penelitian ini masih terdapat nilai *accuracy* model yang terbilang cukup rendah, diharapkan penelitian selanjutnya dapat mencoba berbagai parameter lain untuk meningkatkan kemampuan model klasifikasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Oceyiani, L.K., & Komalasari,S.A. *Kain Tenun Sebagai Wisata Budaya Kabupaten Siak*. Yogyakarta : Kepariwisataan : Jurnal Ilmiah Vol. 14, 2020.
- Lilwari, A. *Makna Seni dan Kesenian : Seri Pengantar Studi Kebudayaan*. s.l. : NuMedia, 2021.
- Arnosyid, A.A., Samsudi., & Ummul,M. *Museum Songket Palembang Dengan Pendekatan Arsitektur Neo-Vernakular*. Arsitektura, Vol. 14, No.2. 2016.
- Mentari., & Morinta,R. *Pengembangan Motif Kain Tenun Songket Siak Khas Riau pada Produk Fesyen*. e-Proceeding of Art & Design : Vol.6, No.3. 2019.
- Pebryani, N.D., Tjok.I.R., Putu,M,P. *Design Application for Balinese Songket Weaving Motif*. MUDRA Jurnal Seni Budaya Volume 37 No. 3. 2022.
- Setiawan, W. *Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network : Teori dan Aplikasi*. s.l. : Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021.
- Naufal, M.F. *Analisis Perbandingan Algoritma SVM, KNN dan CNN Untuk Klasifikasi Citra Cuaca*. Surabaya : Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), Vol. 8, 2021.
- Suharti, E., Arifudin,R., Efrilianda,D.A., & Putra,N.D. *Penerapan Mask Region-Based Convolutional Neural Network (MASK R-CNN) dan LightGBM Untuk Pendeteksian Kanker Kulit*. s.l. : Penerbit Lakeisha, 2022.
- [9] Arora, K.(Ed).. Bhatia,R.(Ed).. Kapoor,S.(Ed). *Intelligent Computing: Proceedings of the 2020 Computing Conference, Volume 2*. s.l. : Springer International Publishing, 2020.
- [10] Mustamin, N.F., Sari,Yuslena., & Khatimi,Husnul. *Klasifikasi Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Arsitektur CNN*. Banjarmasin : Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK), Vol. 8, 2021.
- [11] Kenan., Hendryli,J., Herwindiati,D.E. *Klasifikasi Kain Tenun Berdasarkan Tekstur & Warna Dengan Metode K-NN*. . Jakarta : Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems, Vol. 3, 2019.
- [12] Gusmao, O.D.J., Kaesmetan, Y.R. *Klasifikasi Hasil Ekstrasi Tenun Ikat Sumba Dengan*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau  
Site Resmi Universitas Sultan Syarif Kasim Riau



*Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor*. s.l. : Prosiding Semmau, 2020.

[3] Rizki, Y., Taufiq,R.M., Putri,D., & Mukhtar,H. *Klasifikasi Pola Kain Tenun Melayu Menggunakan Faster R-CNN*. s.l. : IT Journal Research and Development (ITJRD), Vol. 5, 2021.

[4] Maulana, F.F., Rochmawati,N. *Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network*. s.l. : Journal of Informatics and Computer Science, Vol. 01, 2019.

[5] Nural, M.F., Huda,S., Budilaksono,A., Yustisia,W.A., Arius,A.A., Miranti,F.A., & Prastoga,F.A.T. *Klasifikasi Citra Game Batu Kertas Gunting Menggunakan Convolutional Neural Network*. s.l. : Techno.COM, 2021, Vol. 20.

[5] Setiawan, W. *Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network*. s.l. : Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021.

[7] Wulandari,I., Yasin,H., & Widiharih,T. *Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)*. s.l. : Jurnal Gaussian, Vol. 9, 2020.

[8] Rhys, Hefin. *Machine Learning with R, the Tidyverse, and Mr. Amerika*. Seri Kat: Manning, 2020.

[9] Roha, A., DKK. *Artificial Intelligence and Smart Environment: ICATISE'2022*. Jerman: Springer International Publishing, 2023.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## AMPIRAN

penyusunan program klasifikasi motif songket Indonesia pada *Google Colab*.

```

import library yang diperlukan
import tensorflow as tf
from tensorflow import keras
from tensorflow.keras import backend as K
from tensorflow.keras.layers import Dense, Activation, Dropout, Conv2D,
MaxPool2D, BatchNormalization, Flatten, Input
from tensorflow.keras.optimizers import Adam, Adamax
from tensorflow.keras.metrics import categorical_crossentropy
from tensorflow.keras import regularizers
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.models import Model, load_model, Sequential
from keras.callbacks import ModelCheckpoint
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.pyplot import imshow
import os
import seaborn as sns
sns.set_style('darkgrid')
from sklearn.metrics import confusion_matrix, classification_report
from IPython.display import display, HTML

import dataset dari google drive
from google.colab import drive
import os
drive.mount("/content/drive/")
# Penyusunan direktori
sdir="/content/drive/My Drive/Dataset/"

filepathes=[]
labels=[]
classlist=os.listdir(sdir)
for kelas in classlist:
    classpath=os.path.join(sdir, kelas)
    if os.path.isdir(classpath):
        flist=os.listdir(classpath)
        for f in flist:
            fpath=os.path.join(classpath, f)
            filepathes.append(fpath)
            labels.append(kelas)
  
```

1. Di dalam penelitian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

df = pd.Series(filepaths, name='filepaths')
df = pd.Series(labels, name='labels')
df = pd.concat([Fseries, Lseries], axis=1)
print df.head()
print df['labels'].value_counts()

```

```

# Membaca dan dataset
train_split=.7
test_split=.15
dummy_split=(test_split/(1-train_split))
train_df, dummy_df=train_test_split(df, train_size=train_split,
shuffle=True, random_state=123)
test_df, valid_df=train_test_split(dummy_df, train_size=dummy_split,
shuffle=True, random_state=123)
print ('train_df length: ', len(train_df), ' test_df length: ',
len(test_df), ' valid_df length: ', len(valid_df))

```

```

# Resize citra
img_height=224
img_width=224
img_channels=3
img_batch_size=32

img_shape=(height, width, channels)
img_size=(height, width)
length=len(test_df)
test_batch_size=sorted([int(length/n) for n in range(1,length+1) if length
n == and length/n<=80],reverse=True)[0]
test_steps=int(length/test_batch_size)
print 'test batch size: ',test_batch_size, ' test steps: ',
test_steps)

```

```

gen=ImageDataGenerator(
    rescale=1./255, #Rescale

#Augmentasi data
rotation_range=30, #Rotasi citra
zoom_range=0.2, #Pembesaran citra
horizontal_flip=True, #Membalikkan citra secara horizontal
fill_mode='nearest' #Mengambil nilai pixel terdekat
)

train_gen=gen.flow_from_dataframe( train_df, x_col='filepaths',
y_col='labels', target_size=img_size, class_mode='categorical',

```

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  - a. Pengujiannya hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengujiannya tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Ditinjau dan Diteliti UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

color_mode='rgb', shuffle=True,
batch_size=batch_size)
train_gen=ImageDataGenerator(rescale=1./255)
valid_gen=validgen.flow_from_dataframe( valid_df, x_col='filepaths',
col='labels', target_size=img_size, class_mode='categorical',
color_mode='rgb', shuffle=True,
batch_size=batch_size)
test_gen=ImageDataGenerator(rescale=1./255)
test_gen=testgen.flow_from_dataframe( test_df, x_col='filepaths',
col='labels', target_size=img_size, class_mode='categorical',
color_mode='rgb', shuffle=False,
batch_size=test_batch_size)
classes=list(train_gen.class_indices.keys())
print (classes)
class_count=len(classes)

menampilkan sampel gambar dari dataset
def show_image_samples(gen):
    test_dict=test_gen.class_indices
    classes=list(test_dict.keys())
    images,labels=next(gen)
    plt.figure(figsize=(20, 20))
    length=len(labels)
    if length<25:
        r=length
    else:
        r=25
    for i in range(r):
        plt.subplot(5, 5, i + 1)
        image=images[i]
        plt.imshow(image)
        index=np.argmax(labels[i])
        class_name=classes[index]
        plt.title(class_name, color='blue', fontsize=16)
        plt.axis('off')
    plt.show()

# Menampilkan sample gambar
show_image_samples(train_gen)

```



```

#Pemanggilan model arsitektur GoogLeNet dari keras application
base_model=tf.keras.applications.InceptionV3(include_top=False,
                                             weights="imagenet",input_tensor=Input(shape=(224,224,3)))
model=base_model.summary()

```

```

#Memberikan basis konvolusi untuk mencegah pembaharuan
base_model.trainable = False

```

```

model_name='Klasifikasi Motif Songket'
print('Building model with", base_model)
model=tf.keras.Sequential([

    base_model, #Pemanggilan arsitektur GoogLeNet
    # Lapisan pertama
    tf.keras.layers.Conv2D(filters=512, padding='same',
                           kernel_size=3, activation='relu', strides=1),
    tf.keras.layers.MaxPool2D(pool_size=2, strides=2),
    # Lapisan kedua
    tf.keras.layers.Conv2D(filters=1024, padding='same',
                           kernel_size=3, activation='relu', strides=1),
    tf.keras.layers.MaxPool2D(pool_size=2, strides=2),

    tf.keras.layers.Dropout(rate=0.5),

    tf.keras.layers.Flatten(),
    tf.keras.layers.Dense(5, activation='softmax')

```

```

#Kompilasi model dengan sistem kategorial dan menghitung nilai akurasi
model.compile
(optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(learning_rate=.0001),loss='categorical
_crossentropy', metrics='accuracy')
model.summary()

```

```

#Mentraining model dengan pengaturan epoch sesuai kebutuhan model
epochs=20
history=model.fit(x=train_gen, epochs=epochs, validation_data=valid_gen)

```

```

def print_in_color(txt_msg, fore_tuple, back_tuple):
    # Fungsi untuk mencetak teks dengan warna di terminal

    rf, gf, bf = fore_tuple
    rb, gb, bb = back_tuple

```

1. Dianggap melanggar Undang-Undang Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

msg = '{0}' + txt_msg
mat = '\33[38;2;' + str(rf) + ';' + str(gf) + ';' + str(bf) + ';48;2;' +
tr(rb) + ';' + str(gb) + ';' + str(bb) + 'm'
print(msg.format(mat), flush=True)
print('\33[0m', flush=True)
return

tr.plot(tr_data, start_epoch):
# Fungsi untuk membuat plot grafik dari data training dan validasi
# tr_data: Data dari pelatihan model
# start_epoch: Epoch awal untuk plotting

tacc = tr_data.history['accuracy']
tloss = tr_data.history['loss']
vacc = tr_data.history['val_accuracy']
vloss = tr_data.history['val_loss']

Epoch_count = len(tacc) + start_epoch
Epochs = []
for i in range(start_epoch, Epoch_count):
    Epochs.append(i + 1)

index_loss = np.argmin(vloss)
val_lowest = vloss[index_loss]
index_acc = np.argmax(vacc)
acc_highest = vacc[index_acc]

plt.style.use('fivethirtyeight')
sc_label = 'best epoch= ' + str(index_loss + 1 + start_epoch)
vc_label = 'best epoch= ' + str(index_acc + 1 + start_epoch)

fig, axes = plt.subplots(nrows=1, ncols=2, figsize=(20, 8))
axes[0].plot(Epochs, tloss, 'r', label='Training loss')
axes[0].plot(Epochs, vloss, 'g', label='Validation loss')
axes[0].scatter(index_loss + 1 + start_epoch, val_lowest, s=150,
c='blue', label=sc_label)
axes[0].set_title('Training and Validation Loss')
axes[0].set_xlabel('Epochs')
axes[0].set_ylabel('Loss')
axes[0].legend()

axes[1].plot(Epochs, tacc, 'r', label='Training Accuracy')
axes[1].plot(Epochs, vacc, 'g', label='Validation Accuracy')
axes[1].scatter(index_acc + 1 + start_epoch, acc_highest, s=150,
c='blue', label=vc_label)

```

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
ax[0][1].set_title('Training and Validation Accuracy')
ax[0][1].set_xlabel('Epochs')
ax[0][1].set_ylabel('Accuracy')
ax[0][1].legend()

plt.tight_layout
plt.show()
```

```
def print_info(test_gen, preds, print_code, save_dir, subject):
    # Fungsi untuk mencetak informasi hasil klasifikasi pada data uji

    class_dict = test_gen.class_indices
    labels = test_gen.labels
    file_names = test_gen.file_names
    error_list = []
    true_class = []
    pred_class = []
    prob_list = []
    new_dict = {}
    error_indices = []
    y_pred = []

    # Membuat dictionary baru untuk memetakan indeks kelas ke nama kelas
    for key, value in class_dict.items():
        new_dict[value] = key

    classes = list(new_dict.values())
    dict_as_text = str(new_dict)
    dict_name = subject + '-' + str(len(classes)) + '.txt'
    dict_path = os.path.join(save_dir, dict_name)

    # Menyimpan mapping kelas sebagai file teks
    with open(dict_path, 'w') as x_file:
        x_file.write(dict_as_text)

    errors = 0
    for i, p in enumerate(preds):
        pred_index = np.argmax(p)
        true_index = labels[i]

        # Mengumpulkan informasi tentang prediksi yang salah
        if pred_index != true_index:
            error_list.append(file_names[i])
```



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

true_class.append(new_dict[true_index])
pred_class.append(new_dict[pred_index])
prob_list.append(p[pred_index])
error_indices.append(true_index)
errors += 1
y_pred.append(pred_index)

# Mencetak informasi tentang prediksi yang salah jika print_code != 0
if print_code != 0:
    if errors > 0:
        if print_code > errors:
            r = errors
        else:
            r = print_code

        # Menampilkan informasi tentang prediksi yang salah
        msg = '{0:^28s}{1:^28s}{2:^28s}{3:^16s}'.format('Filename',
        Predicted Class', 'True Class', 'Probability')
        print_in_color(msg, (0, 255, 0), (55, 65, 80))

        for i in range(r):
            split1 = os.path.split(error_list[i])
            split2 = os.path.split(split1[0])
            fname = split2[1] + '/' + split1[1]
            msg =
            '{0:^28s}{1:^28s}{2:^28s}{3:4s}{4:^6.4f}'.format(fname, pred_class[i],
            true_class[i], ' ', prob_list[i])
            print_in_color(msg, (255, 255, 255), (55, 65, 60))
        else:
            msg = 'With accuracy of 100 % there are no errors to print'
            print_in_color(msg, (0, 255, 0), (55, 65, 80))

# Membuat plot bar jika terdapat error dalam prediksi
if errors > 0:
    plot_bar = []
    plot_class = []

    for key, value in new_dict.items():
        count = error_indices.count(key)
        if count != 0:
            plot_bar.append(count)
            plot_class.append(value)

    fig = plt.figure()
    fig.set_figheight(len(plot_class) / 3)

```



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

fig.set_figwidth(10)
plt.style.use('fivethirtyeight')

for i in range(0, len(plot_class)):
    c = plot_class[i]
    x = plot_bar[i]
    plt.barh(c, x)
    plt.title(' Errors by Class on Test Set')

y_true = np.array(labels)
y_pred = np.array(y_pred)

# Membuat confusion matrix jika jumlah kelas <= 30
if len(classes) <= 30:
    cm = confusion_matrix(y_true, y_pred)
    length = len(classes)

    if length < 8:
        fig_width = 8
        fig_height = 8
    else:
        fig_width = int(length * .5)
        fig_height = int(length * .5)

plt.figure(figsize=(fig_width, fig_height))
sns.heatmap(cm, annot=True, vmin=0, fmt='g', cmap='Blues',
            bar=False)
plt.xticks(np.arange(length) + .5, classes, rotation=90)
plt.yticks(np.arange(length) + .5, classes, rotation=0)
plt.xlabel("Predicted")
plt.ylabel("Actual")
plt.title("Confusion Matrix")
plt.show()

# Mencetak classification report
clr = classification_report(y_true, y_pred, target_names=classes)
print("Classification Report:\n-----\n", clr)

# Membuat grafik hasil pelatihan (loss dan accuracy)
tr_plot(history, 0)

# Direktori untuk menyimpan hasil dan informasi model
save_dir = r'./'

```

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

class_ = 'pest'

# Evaluasi model pada data uji dan mencetak akurasi
acc = model.evaluate(test_gen, batch_size=test_batch_size, verbose=1,
                    steps=test_steps, return_dict=False)[1] * 100
msg = 'accuracy on the test set is {acc:5.2f} %'
print_in_color(msg, (0, 255, 0), (55, 65, 80))

# Menyimpan model yang telah dilatih sesuai dengan akurasi pada nama file
save_id = str(model_name + '-' + subject + '-' +
              str(acc)[:str(acc).rfind('.') + 3] + '.h5')
save_loc = os.path.join(save_dir, save_id)
model.save(save_loc) # Menyimpan model ke lokasi yang telah ditentukan

# Pengaturan nilai print_code untuk menentukan apakah informasi prediksi
# yang salah akan dicetak atau tidak
print_code = 0

# Melakukan prediksi menggunakan model pada data uji
preds = model.predict(test_gen)

# Memanggil fungsi print_info untuk mencetak informasi hasil klasifikasi
# pada data uji
print_info(test_gen, preds, print_code, save_dir, subject)

# Import library yang diperlukan untuk pemrosesan gambar dan visualisasi
import cv2 # Library untuk membaca dan memproses gambar
import matplotlib.pyplot as plt # Library untuk visualisasi data
import numpy as np # Library untuk operasi array dan matriks

# Daftar kategori motif songket yang digunakan dalam klasifikasi
CATEGORIES = ["Motif Bali", "Motif Lombok", "Motif Palembang", "Motif
Riau", "Motif Sumatera Barat"]

# Memuat model yang telah disimpan sebelumnya untuk digunakan pada proses
# klasifikasi
model = load_model(save_loc, compile=True)

```



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

membaca gambar sebagai sampel data dari lokasi yang ditentukan
img = cv2.imread('/content/drive/MyDrive/Data Test/Data_Test_19.jpg')
# input sampel data

# Melakukan resizing gambar menggunakan TensorFlow untuk menyesuaikan
# ukuran yang diperlukan oleh model
resize = tf.image.resize(img, (224, 224))

# Menampilkan gambar yang telah diresize menggunakan library matplotlib
plt.imshow(resize.numpy().astype(int))
plt.show()

# Menjelaskan hasil prediksi gambar kedalam numpy array
preds = model.predict(np.expand_dims(resize/255, 0))

# Menampilkan nilai numpy dari hasil testing gambar sample
preds

# Menampilkan hasil prediksi testing
print(
    "Gambar motif songket tersebut termasuk kelas {} dengan akurasi {:.2f}%".format(CATEGORIES[np.argmax(preds)], 100 * np.max(preds))
)
    
```