

**DISERTASI**

**MT2DRNET: MODEL PENGENALAN CITRA MOTIF SONGKET  
PALEMBANG BERBASIS *TRANSFER LEARNING*  
MENGUNAKAN *REGULARIZATION* DAN *MODIFIED TOP-HAT  
TRANSFORM***

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Doktor Dalam Bidang Ilmu Teknik Informatika**



**HANDRIE NOPRISSON**

**03013682126008**

**PROGRAM DOKTOR ILMU TEKNIK**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**DISERTASI**

**MT2DRNET: MODEL PENGENALAN CITRA MOTIF SONGKET  
PALEMBANG BERBASIS *TRANSFER LEARNING*  
MENGUNAKAN *REGULARIZATION* DAN *MODIFIED TOP-HAT  
TRANSFORM***

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Doktor Dalam Bidang Ilmu Teknik Informatika**



**HANDRIE NOPRISSON**

**03013682126008**

**PROGRAM DOKTOR ILMU TEKNIK**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**MT2DRNET: MODEL PENGENALAN CITRA MOTIF SONGKET  
PALEMBANG BERBASIS *TRANSFER LEARNING* MENGGUNAKAN  
*REGULARIZATION* DAN *MODIFIED TOP-HAT TRANSFORM***

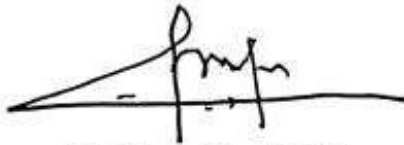
**DISERTASI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Doktor Dalam Bidang Ilmu Teknik Informatika

Oleh  
**Handrie Noprisson**  
03013682126008

Palembang, 09 November 2023

**Promotor**



**Dr. Ermatita, M. Kom**  
NIP. 196709132006041001

**Ko-Promotor**



**Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.**  
NIP.198410012009121005

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik,**



**Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.**  
NIP. 196706151995121002

**Koordinator Program Studi,**



**Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.**  
NIP. 195903211987031001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Disertasi ini dengan judul “**MT2DRNET: Model Pengenalan Citra Motif Songket Palembang Berbasis *Transfer Learning* Menggunakan *Regularization* dan *Modified Top-Hat Transform***” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Doktor Ilmu Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 November 2023.

Palembang, 09 November 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Disertasi

### Ketua:

Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T  
NIP. 195903211987031001

(  )

### Anggota:

1. Dr. Mujiono Sadikin, MT.  
NIDN. 0406127002
2. Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.  
NIP. 196411161990031002
3. Dr. Ali Ibrahim, M.T.  
NIP. 198407212019031004

(  )

(  )

(  )

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

  
Prof. Dr. J. H. Joni Arliansyah, M.T.  
NIP. 196706151995121002

Koordinator Program Studi,

  
Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.  
NIP. 195903211987031001

## ABSTRAK

### **MT2DRNET: MODEL PENGENALAN CITRA MOTIF SONGKET PALEMBANG BERBASIS TRANSFER LEARNING MENGGUNAKAN REGULARIZATION DAN MODIFIED TOP-HAT TRANSFORM**

Generasi milenial saat ini jarang sekali dapat mengenali nama motif yang ada pada kain tenun songket Palembang. Jika ingin mengetahui motif tertentu maka generasi milenial biasanya bertanya pada pakar budaya atau pusat kain tenun yang memahami sejarah kain tenun songket Palembang. Pemanfaatan teknologi informasi terutama teknologi kecerdasan buatan dapat menjadi salah satu pilihan untuk mempromosikan kembali pengetahuan motif pada kain tenun songket Palembang. Salah satu teknologi kecerdasan artifisial untuk mendukung program ini adalah *pattern recognition*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengusulkan model *pattern recognition* baru yaitu *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT2*. Adapun isu permasalahan yang diteliti yaitu mereduksi *overfitting* pada model *DRNET* dengan menggunakan teknik regularisasi *dropout* (DR) pada model ResNet (*RNET*), optimasi metode *modified top-hat transform* (*MT2*) dari penerapan fungsi *equalized cumulative histogram* (*EC*) pada metode *top-hat transform* untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun songket Palembang, menghasilkan bentuk model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT2* dan menghasilkan model arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang menggunakan pemodelan *unified modelling language* (*UML*) dan *metadata analysis* (*MDA*). Jenis motif kain tenun yang diuji yaitu motif bintang melati, motif bunga bintang, motif bunga mawar, motif kucing tidur, motif naga besaung, motif pucuk rebung balai anak, motif pucuk rebung penuh dan motif tampuk manggis. Eksperimen menggunakan *MT2DRNET* memiliki kinerja terbaik dalam hal akurasi pelatihan, akurasi validasi, dan akurasi pengujian dibandingkan *RNET*, *DRNET* dan *T2DRNET*. *MT2DRNET* mendapatkan akurasi pelatihan sebesar 94.86%, akurasi validasi 82.70%, dan akurasi pengujian 83.50%. Arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang terdiri dari elemen pengguna, elemen *user interface*, elemen *application module* (*content management* dan *motif recognition*) dan elemen data management. Pada motif recognition module diterapkan model *MT2DRNET*.

Kata Kunci : kain tenun, *transfer learning*, *dropout*, *top-hat transform*, *equalized cumulative histogram*

## ABSTRACT

### **MT2DRNET: MOTIF IMAGE RECOGNITION MODEL FOR SONGKET PALEMBANG BASED ON TRANSFER LEARNING USING REGULARIZATION AND MODIFIED TOP-HAT TRANSFORM**

The current millennial generation is rarely able to recognize the names of the motifs on Palembang's songket woven fabrics. If you want to know a particular motif, the millennial generation usually asks cultural experts or woven fabric centers who understand the history of Palembang's songket woven fabric. Utilization of information technology, especially artificial intelligence technology, can be an option to promote knowledge of motifs on Palembang's songket woven fabrics. One of the artificial intelligence technologies to support this program is pattern recognition. The main objective of this study is to propose a new pattern recognition model, namely MT2DRNET for the introduction of Palembang songket woven fabrics from the fusion results between the DRNET and MT2 models. The issues that will be examined are reducing overfitting in the DRNET model by using the dropout (DR) regularization technique in the ResNet (RNET) model, optimizing the modified top-hat transform (MT2) method from applying the equalized cumulative histogram (ECH) function in the top-hat method. hat transform to improve the image quality of Palembang songket woven fabric, produce a new MT2DRNET model for the introduction of Palembang songket woven fabric from the fusion between the DRNET and MT2 models and produce an application architecture model for the introduction of Palembang songket woven fabric using unified modeling language (UML) and metadata analysis (MDA). The types of woven fabric motifs tested are bintang melati, bunga bintang, bunga mawar, kucing tidur, naga besaung, pucuk rebung balai anak, pucuk rebung penuh and tampuk manggis. Experiments using MT2DRNET have the best performance in terms of training accuracy, validation accuracy, and testing accuracy compared to RNET, DRNET and T2DRNET. MT2DRNET has a training accuracy of 94.86%, validation accuracy of 82.70%, and testing accuracy of 83.50%. The application architecture for the introduction of Palembang songket woven fabric consists of user elements, user interface elements, application module elements (content management and motif recognition) and data management elements. In the recognition module motif, the MT2DRNET model is applied.

**Keywords** : traditional woven fabric, transfer learning, dropout, top-hat transform, equalized cumulative histogram

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala, karena atas ridha dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan disertasi dengan judul “*MT2DRNET: Model Pengenalan Citra Motif Songket Palembang Berbasis Transfer Learning Menggunakan Regularization dan Modified Top-Hat Transform*”. Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan disertasi ini:

1. Kedua orang tua dan mertua tercinta.
2. Istri, anak dan keluarga besar yang memberikan dukungan penuh selama studi.
3. Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik, Universitas Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T., selaku Koordinator Program Studi Doktor Ilmu Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
7. Dr. Ermatita, M. Kom., selaku Promotor yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian disertasi ini.
8. Dr. Abdiansah, S. Kom., M.CS., selaku Ko-Promotor yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian disertasi ini.
9. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T., Dr. Mujiono Sadikin, MT., Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc, dan Dr. Ali Ibrahim, M.T. selaku Tim Penguji yang telah memberikan saran untuk peningkatan kualitas disertasi ini.

Dalam penulisan disertasi ini diakui masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan namun diharapkan dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan.

**Salam Hormat,**



**Handrie Noprisson**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	7
1.3. Tujuan Penelitian .....	7
1.4. Manfaat Penelitian .....	8
1.5. Batasan Penelitian .....	9
1.6. Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1. Kain Tenun Songket .....	10
2.2. Penelitian Terkait.....	11
2.1. Data Augmentation.....	14
2.1.1. Random Horizontal Shift.....	14
2.1.2. Random Vertical Shift .....	16
2.1.3. Random Zoom .....	17
2.1.4. Image Rotation .....	18
2.1.5. Shear Transformation .....	18
2.1.6. Image Flipping.....	19
2.2. Transfer Learning .....	20
2.3. RNET .....	20
2.4. Dropout.....	22
2.5. Top-Hat Transform.....	23
2.6. Equalized Cumulative Histogram.....	24
2.7. Pengembangan Arsitektur Aplikasi .....	26
2.3.2 <i>Metadata Analysis</i> .....	26
2.7.1. Unified Modeling Language.....	28
2.8. Kriteria Evaluasi Model.....	30
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Kerangka Penelitian.....	32
3.2. Studi Literatur.....	34
3.3. Pengumpulan Data.....	34
3.4. Data Augmentation.....	36



3.5.	Komposisi Dataset.....	37
3.6.	Skenario Eksperimen.....	38
3.6.1.	Eksperimen RNET.....	39
3.6.2.	Eksperimen DRNET.....	40
3.6.3.	Eksperimen T2DRNET.....	41
3.6.4.	Eksperimen MT2DRNET.....	42
3.6.5.	Evaluasi Eksperimen.....	43
3.7.	Pengembangan Arsitektur Aplikasi.....	43
3.8.	Penulisan Disertasi dan Luaran Penelitian.....	44
<b>BAB 4</b>	<b>PENGEMBANGAN MODEL TRANSFER LEARNING.....</b>	<b>46</b>
4.1.	Data Augmentation.....	46
4.1.1.	Random Horizontal Shift.....	47
4.1.2.	Random Vertical Shift.....	48
4.1.3.	Random Zoom.....	49
4.1.4.	Image Rotation.....	50
4.1.5.	Shear Transformation.....	51
4.1.6.	Image Flipping.....	51
4.2.	Komposisi Dataset.....	52
4.3.	Eksperimen RNET.....	53
4.4.	Eksperimen DRNET.....	59
4.5.	Eksperimen T2DRNET.....	63
4.6.	Eksperimen MT2DRNET.....	68
<b>BAB 5</b>	<b>PENGEMBANGAN ARSITEKTUR APLIKASI.....</b>	<b>74</b>
5.2	Metadata Analysis.....	74
3.2.1	Domain Analysis.....	74
3.2.2	<i>Derivation Analysis</i> .....	75
3.2.3	<i>User-Centric Analysis</i> .....	78
1.5.6	Finalisasi Metadata.....	79
5.1.	Use Case Diagram.....	81
5.2.	Class Diagram.....	82
5.3.	Komponen Aplikasi.....	82
5.4.	Skenario Implementasi.....	84
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>87</b>
5.3	Kesimpulan.....	87
5.4	Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>97</b>
Lampiran 1	- Publikasi Jurnal BEEI (Q3).....	98
Lampiran 2	- Publikasi Jurnal IJICIC (Q2).....	108
Lampiran 3	- Publikasi Konferensi ICIMCIS (Scopus).....	118
Lampiran 4	- Buku ISSN.....	125

Lampiran 5 – Surat Izin Penelitian .....	129
Lampiran 6 – Contoh Transcribe Wawancara .....	138
Lampiran 7 – Source Code .....	140

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Citra Hasil Random Horizontal Shift.....	15
<b>Gambar 2.2</b> Citra Hasil Random Vertical Shift .....	16
<b>Gambar 2.3</b> Citra Hasil Random Zoom Augmentation .....	17
<b>Gambar 2.4</b> Citra Hasil Image Rotation.....	18
<b>Gambar 2.5</b> Citra Hasil Shear Transformation .....	19
<b>Gambar 2.6</b> Citra Hasil Image Flipping.....	19
<b>Gambar 2.7</b> Teknik <i>skip connection</i> .....	21
<b>Gambar 2.8</b> Model sebelum dan sesudah implementasi dropout.....	22
<b>Gambar 2.9</b> Hasil Penerapan <i>Equalized Cumulative Histogram</i> .....	25
<b>Gambar 2.10</b> Pendekatan <i>Derivation</i> Untuk Menyusun Metadata .....	27
<b>Gambar 2.11</b> Contoh Tabel <i>Crosswalk</i> .....	28
<b>Gambar 2.12</b> <i>Use Case Diagram</i> Penjualan Daring .....	29
<b>Gambar 2.13</b> Contoh <i>Class Diagram</i> Sistem Seminar Penelitian .....	30
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Penelitian .....	33
<b>Gambar 3.2</b> Kelas Motif Dataset Penelitian .....	35
<b>Gambar 3.3</b> Metode Data Augmentation .....	37
<b>Gambar 3.4</b> Komposisi Dataset .....	38
<b>Gambar 3.5</b> Skenario Eksperimen .....	38
<b>Gambar 3.6</b> Usulan Model RNET.....	39
<b>Gambar 3.7</b> Usulan Model DRNET.....	40
<b>Gambar 3.8</b> Usulan Model T2DRNET .....	41
<b>Gambar 3.9</b> Usulan Model T2DRNET .....	42
<b>Gambar 3.10</b> Metadata Analysis .....	44
<b>Gambar 3.11</b> Informasi Publikasi .....	45
<b>Gambar 4.1</b> Tahapan Metode Random Horizontal Shift .....	47
<b>Gambar 4.2</b> Tahapan Metode Random Vertikal Shift .....	48
<b>Gambar 4.3</b> Tahapan Metode Random Zoom.....	49
<b>Gambar 4.4</b> Tahapan Metode Image Rotation.....	50
<b>Gambar 4.5</b> Tahapan Metode Shear Transformation.....	51
<b>Gambar 4.6</b> Tahapan Metode Image Flipping .....	52
<b>Gambar 4.7</b> Nilai Accuracy RNET .....	54
<b>Gambar 4.8</b> Confusion Matrix RNET.....	55
<b>Gambar 4.9</b> Arsitektur RNET .....	58
<b>Gambar 4.10</b> Nilai Accuracy DRNET .....	59
<b>Gambar 4.11</b> Confusion Matrix DRNET.....	60
<b>Gambar 4.12</b> Arsitektur DRNET .....	63
<b>Gambar 4.13</b> Nilai Accuracy T2DRNET.....	64
<b>Gambar 4.14</b> Confusion Matrix T2DRNET .....	65

<b>Gambar 4.15</b> Nilai Accuracy MT2DRNET .....	68
<b>Gambar 4.16</b> Confusion Matrix MT2DRNET .....	69
<b>Gambar 4.17</b> Komparasi Hasil RNET, DRNET, T2DRNET dan MT2DRNET .....	72
<b>Gambar 4.18</b> Proses Implementasi <i>Modified Top-Hat Transform</i> (MT2) .....	73
<b>Gambar 5.1</b> Pemilihan Metadata Pada Tahap <i>Derivation Analysis</i> .....	75
<b>Gambar 5.2</b> Traditional Malay Textile Metadata (TMT) .....	76
<b>Gambar 5.3</b> Revised Traditional Malay Textile Metadata (TMT).....	77
<b>Gambar 5.4</b> Indonesian Handwoven Fabric (IHF) Metadata.....	80
<b>Gambar 5.5</b> Use case diagram aplikasi PLG-Songket .....	81
<b>Gambar 5.6</b> Class diagram aplikasi PLG-Songket.....	82
<b>Gambar 5.7</b> Relasi Antar Komponen Aplikasi .....	83
<b>Gambar 5.8</b> <i>Process flow diagram</i> (PFD) dari motif recognition module.....	84
<b>Gambar 5.9</b> <i>Process flow diagram</i> dari aplikasi PLG-Songket .....	85
<b>Gambar 5.10</b> Skenario penggunaan motif recognition module .....	86

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terkait Pengenalan Motif Kain Tenun .....	12
<b>Tabel 2.2</b> <i>Crosswalk Mapping</i> antara Dublin Core, EAD, MARC21 .....	27
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Data Augmentation .....	53
<b>Tabel 4.2</b> Komposisi Dataset .....	53
<b>Tabel 4.3</b> Hasil RNET Berdasarkan Nilai Prediksi dan Nilai Aktual.....	55
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Prediksi RNET per Kelas Data.....	57
<b>Tabel 4.5</b> Hasil RNET Berdasarkan Precision, Recall, F1-Score.....	58
<b>Tabel 4.6</b> Hasil RNET Berdasarkan Nilai Prediksi dan Nilai Aktual.....	60
<b>Tabel 4.7</b> Hasil DRNET Berdasarkan Precision, Recall, F1-Score .....	61
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Prediksi DRNET per Kelas Data.....	62
<b>Tabel 4.9</b> Perbandingan Nilai Akurasi RNET dan DRNET .....	63
<b>Tabel 4.10</b> Hasil T2DRNET Berdasarkan Nilai Prediksi dan Nilai Aktual .....	65
<b>Tabel 4.11</b> Hasil T2DRNET Berdasarkan Precision, Recall, F1-Score .....	66
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Prediksi RNET per Kelas Data.....	67
<b>Tabel 4.13</b> Perbandingan Nilai Akurasi RNET dan DRNET .....	68
<b>Tabel 4.14</b> Hasil MT2DRNET Berdasarkan Nilai Prediksi dan Nilai Aktual .....	69
<b>Tabel 4.15</b> Hasil MT2DRNET Berdasarkan Precision, Recall, F1-Score.....	70
<b>Tabel 4.16</b> Hasil Prediksi MT2DRNET per Kelas Data.....	71
<b>Tabel 5.1</b> Ringkasan Hasil <i>Domain Analysis</i> .....	74
<b>Tabel 5.2</b> Ringkasan Metadata Untuk <i>Derivation Analysis</i> .....	78
<b>Tabel 5.3</b> Elemen Metadata Hasil <i>Derivation Analysis</i> .....	78
<b>Tabel 5.4</b> Elemen Metadata <i>Hasil User-centric Analysis</i> .....	79

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pembahasan dimulai dengan pendahuluan sebagai bab pertama. Pada bab ini dijelaskan tentang belakang dan rumusan masalah, tujuan, lingkup, dan sistematika laporan. Pada bab pendahuluan secara umum menjelaskan latar belakang dan kontribusi penelitian.

### **1.1. Latar Belakang**

Kain tenun tradisional mencerminkan identitas dan nilai-nilai masyarakat bangsa Indonesia. Upaya mengenai pelestarian kain tenun tradisional merupakan salah satu kegiatan prioritas nasional di Indonesia. Langkah tersebut didukung oleh program SWITCH Asia Konsumsi dan Produksi Berkelanjutan Tenun Tradisional yang bekerjasama dengan Pusat Standardisasi Lingkungan dan Kehutanan, Kementerian Lingkungan dan Kehutanan (Pusanlinghut KLHK). Pelestarian dan promosi kembali kain tenun ke masyarakat merupakan salah satu langkah untuk menjaga nilai-nilai budaya agar dapat dilanjutkan ke generasi muda. Selain itu, langkah ini dapat meningkatkan popularitas kain tenun sehingga dapat mendorong perkembangan bisnis kain tenun baik secara lokal dan global (L. Zhang et al., 2016).

Indonesia terkenal sebagai penghasil berbagai macam kain tenun songket, dan salah satunya yang terkenal adalah kain tenun asal Palembang. Kain tenun songket Palembang memiliki beragam motif dan warna yang biasanya ditenun dengan benang emas dan perak. Ragam motif ragam songket Palembang pada umumnya terdiri dari tiga bentuk, yaitu motif tumbuh-tumbuhan (terutama bentuk stilasi dari bunga-bunga), motif geometris, dan motif campuran antara tumbuh-tumbuhan dan geometris. Jenis motif kain tenun Palembang antara lain bintang melati, motif bunga bintang, motif bunga mawar, motif kucing tidur, motif naga besaung, motif pucuk rebung balai anak, motif pucuk rebung penuh dan motif tampuk manggis (Sari et al., 2017).

Kain tenun songket Palembang memiliki keistimewaan jika dibandingkan kain tenun dari daerah lain. Kain tenun ini memiliki daya saing di industri songket nusantara lokal bahkan hingga mancanegara. Selain itu, songket memiliki mutu dan tingkat kerumitan yang tinggi dalam proses pembuatannya. Kain tenun songket Palembang ini

telah menjadi salah satu jati diri suku bangsa masyarakat Melayu dalam bentuk artefak dan memiliki nilai sejarah (Kusumanto, 2017; Salamah et al., 2017).

Kain tenun songket Palembang memiliki berbagai macam jenis corak atau pola. Corak kain tenun terbentuk dari susunan motif dasar baik secara teratur maupun tidak teratur. Cara yang konvensional yang digunakan untuk mengenali motif pada kain tenun songket Palembang yaitu dengan memperhatikan bentuk dan susunan elemen motif. Namun, masyarakat Palembang hanya sedikit yang memiliki pengetahuan tentang motif pada kain tenun songket Palembang. Ini disebabkan karena kurangnya minat untuk mempelajari pengetahuan tersebut dan belum adanya aplikasi pengenalan motif kain tenun songket Palembang yang dapat membantu masyarakat untuk mengetahui nama motif tersebut (Wahyuni, 2015).

Pemanfaatan teknologi informasi terutama teknologi kecerdasan buatan dapat menjadi salah satu pilihan untuk mempromosikan kembali pengetahuan motif pada kain tenun songket Palembang. Salah satu teknologi kecerdasan artifisial untuk mendukung program ini adalah *pattern recognition*. Teknologi ini dapat diimplementasikan pada aplikasi untuk membantu dalam mengenali motif kain tenun tanpa harus menemui pakar budaya. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan mengenali motif kain songket di berbagai wilayah termasuk kain tenun songket Palembang (Chu & Ko, 2020; Hu, Xie, et al., 2021).

Pada penelitian sebelumnya dibahas mengenai penggabungan *morphological-image-processing* (MIP) dan metode *machine learning* atau *deep learning* untuk pengenalan motif pada kain tenun. Studi mengenai *morphological-image-processing* (MIP) untuk pengenalan motif pada kain tenun telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya dengan menggunakan beberapa metode, seperti *morphological gradient* (MG), *morphological dilation* (MD), *morphological erosion* (ME) dan *top-hat transform* (T2).

Choden & Riyamongkol (2022) melakukan identifikasi kain tenun dengan menggunakan *top-hat transform* (T2) sebelum diproses menggunakan AlexNet. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset sebanyak 700 data yang terdiri dari 7 kelas. Pada penelitian ini didapatkan akurasi sebesar 95% (Choden & Riyamongkol, 2022). Pada penelitian ini digunakan *AlexNet* dan *top-hat transform* (T2) untuk data sebanyak 700 data dengan akurasi 95%. Namun, jumlah dataset yang berbeda mungkin

hasil ini berbeda. Peneliti menyarankan untuk menggunakan klasifier lain menyesuaikan jumlah dataset.

Li et al. (2022) menggunakan *top-hat transform* (T2) untuk proses *gray-level morphology* dan *K-means* sebagai klasifier. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset sebanyak 1200 data. Dalam penelitian ini didapatkan akurasi sebesar 94%. Dalam penelitian ini digunakan *K-means* dan *top-hat transform* (T2) untuk data sebanyak 1200 data dengan akurasi 94%. Dalam penelitian ini direkomendasikan tentang penerapan *deep learning* untuk pada *top-hat transform* (T2) pada penelitian selanjutnya (Li et al., 2022)

Chen & Cheng (2021) mengeksplorasi metode untuk mengekstrak pola dan elemen piksel pada kain secara efektif. Dalam penelitian ini fokus pada *morphological gradient* (MG) dengan menggunakan metode *canny* (Chen & Cheng, 2021). Metode *morphological gradient* ini bersifat non-linear, yang menghasilkan deteksi tepi yang kurang tepat pada garis tepi panjang dan lurus, namun lebih baik dalam mendeteksi tepi berlekuk dan kurva. Namun, motif kain tenun Palembang sangat beragam tidak hanya dalam bentuk motif berlekuk dan kurva.

Kusanti et al. (2019) menggunakan *morphological dilation* (MD) dan *morphological erosion* (ME) sebelum diproses menggunakan algoritma *backpropagation* (BPN). Data citra yang digunakan untuk data pelatihan adalah 100 data citra dengan ukuran 256x256 pixel, dengan data citra uji yang digunakan sebanyak 20 data. Hasil pengujian diperoleh tingkat akurasi 95% (Kusanti & T.S, 2019). Dalam penelitian ini hanya menggunakan jumlah data terlalu sedikit, sehingga meskipun mendapatkan akurasi 95%, tidak dapat mempresentasikan kinerja metode yang digunakan.

Berdasarkan penelitian mengenai *morphological image processing* (MIP) untuk pengenalan motif pada kain tenun, metode *top-hat transform* (T2) merupakan metode *morphological image processing* (MIP) yang disarankan untuk diimplementasikan. Metode *top-hat transform* (T2) berperan untuk untuk mengubah area terang dan area gelap dari citra kain tenun, kemudian kualitas citra ditingkatkan dengan menambahkan area terang dan menghapus area gelap dari citra asli. Citra hasil dari *top-hat transform* (T2) menghasilkan citra abu-abu yang terang pada bagian motif dan lebih gelap pada area *background*.



Dengan menggunakan *top-hat transform* (T2), citra yang dihasilkan fokus pada bagian motif sehingga lebih terlihat dibandingkan dengan *background*. Namun, *top-hat transform* (T2) menyebabkan kontras yang tidak merata pada citra yang dihasilkan. Untuk menanggulangi hal ini, perlu ada adanya pemerataan histogram dengan menggunakan fungsi *equalized cumulative histogram* (ECH).

Dengan menambahkan fungsi *equalized cumulative histogram* (ECH) ini diharapkan kinerja *top-hat transformation* (T2) untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun. Fungsi *equalized cumulative histogram* (ECH) merupakan salah satu fungsi yang juga diterapkan pada metode *histogram equalization* untuk memperbaiki kualitas pada citra. Perhitungan *equalized cumulative histogram* (ECH) berdasarkan nilai dari *normalized histogram* (NH) dari citra input. Perhitungan tersebut dilakukan dengan membagi frekuensi setiap *bin* dengan jumlah total piksel dalam citra (Bai et al., 2011; Joseph et al., 2017).

Setelah menentukan *modified top-hat transform* (MT2) sebagai metode *morphological-image-processing* (MIP) yang sesuai untuk kasus pengenalan motif pada kain tenun, maka tahap selanjutnya menentukan model pengenalan motif pada kain tenun. Penelitian Tena, Hartanto & Ardiyanto (2021) menggunakan metode *convolutional neural network* (CNN) untuk pengenalan kain tenun East Nusa Tenggara (ENT). Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 88,50%. Namun, penerapan metode CNN pengenalan kain tenun memerlukan waktu yang lama (Tena et al., 2021).

Rizki et al. (2020) menggunakan metode *Faster R-CNN* untuk pengenalan kain tenun Malay. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 82,14%. Dataset yang digunakan dalam penelitian berjumlah 3.014 data. Dalam penelitian ini digunakan *Faster R-CNN* dengan kinerja mencapai 82,14% (Rizki et al., 2020). Penelitian Iqbal Hussain et al. (2020) menggunakan metode *ResNet-50* untuk pengenalan kain pola kain tenun. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 99.3%. Dataset yang digunakan dalam penelitian berjumlah 3.540 data (Iqbal Hussain et al., 2020). Dalam penelitian ini digunakan *ResNet-50* dengan kinerja yang cukup baik namun pencapaian ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan mengurangi *overfitting*. Kondisi ini terjadi dimana data yang digunakan pada data pelatihan memiliki prediksi yang baik, namun prediksinya buruk pada data *testing*.

Penelitian Siregar & Octariadi (2019) menggunakan *K-nearest neighbor* (KNN) untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 150 data dengan 5 kelas. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 88.89%. Dalam penelitian ini digunakan klasifier KNN, yaitu mencapai 88.89%. Namun, pencapaian ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan penerapan *deep learning* sebagai klasifier (Siregar & Octariadi, 2019).

Penelitian Gustian et al. (2019) menggunakan *support vector machine* (SVM) untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 120 data dengan jumlah 3 kelas. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 90%. Dalam penelitian ini digunakan menggunakan metode klasifier SVM, yaitu mencapai 90%. Namun, pencapaian ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan penerapan *deep learning* sebagai klasifier (Gustian et al., 2019). Penelitian Puarungroj and Boonsirisumpun (2019a) menggunakan metode *mobile-nets* (MNET) untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 4,500 data. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 98.22% (Puarungroj & Boonsirisumpun, 2019b). Dalam penelitian ini digunakan MobileNets tidak ada optimasi yang dilakukan dalam penelitian ini.

Penelitian Puarungroj and Boonsirisumpun (2019b) menggunakan metode Inception-v3 untuk pengenalan kain tenun Phasin Thailand. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 92.08%. Dataset yang digunakan dalam penelitian berjumlah 1.800 data yang terdiri 10 kelas data (Puarungroj & Boonsirisumpun, 2019a). Dalam penelitian ini digunakan hanya menggunakan *inception-v3* tidak ada optimasi yang dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian Panggabean and Barus (2019) menggunakan metode CNN untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 4,845 data. data. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 92.69% (Panggabean & Barus, 2019)

Penelitian (Xiao et al. 2018) menggunakan *fuzzy c-means* (FCM) untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 12 kelas data. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 94.57% (Xiao et al., 2018). Dalam penelitian ini digunakan metode FCM dan mendapatkan kinerja yang

cukup baik, yaitu mencapai 94.57%. Namun, pencapaian ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan penerapan deep learning sebagai klasifier.

Penelitian Boonsirisumpun & Puarungroj (2018) menggunakan *deep neural networks* (DNN) untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 720 data dengan 4 kelas. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 93.06% (Boonsirisumpun & Puarungroj, 2018). Dalam penelitian ini digunakan DNN dengan kinerja yang cukup baik namun pencapaian ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan mengurangi *overfitting* dimana data yang digunakan pada data training memiliki prediksi yang terlalu baik, namun prediksinya buruk pada data testing.

Penelitian Soares, Santoso, and Setyohadi (2017) menggunakan metode Backpropagation untuk pengenalan kain tenun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra kain sebanyak 10 kelas data. Hasil akurasi dari penelitian ini mencapai 80% (Soares et al., 2017). Dalam penelitian ini digunakan algoritma *machine learning* tradisional yaitu *backpropagation*. Algoritma ini kurang memiliki performa yang baik karena hanya memiliki akurasi 80%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, *resnet-50* (RNET) menghasilkan kinerja lebih baik dibandingkan metode lainnya. Namun, pada kasus pengenalan pola kain menggunakan model *transfer learning* sering terjadi kasus *overfitting*. Hal ini disebabkan model jaringan yang sangat dalam dan kompleks (Choden & Riyamongkol, 2022). Kasus *overfitting* menyebabkan hasil pengenalan motif yang terlalu baik pada saat proses pelatihan, namun tidak maksimal ketika proses pengujian. Jika sebuah model mengalami *overfitting*, maka model tidak dapat melakukan generalisasi dengan baik. Ini menyebabkan pengujian dengan menggunakan data yang berbeda dapat mengurangi hasil akurasi (Rice et al., 2020).

Namun, kasus *overfitting* ini dapat direduksi dengan menggunakan teknik *dropout* (Samala et al., 2016). Pada beberapa kasus lain, teknik *dropout* banyak berhasil digunakan untuk mereduksi kasus *overfitting* (Gultom et al., 2018; Hu, Weng, et al., 2021; Iqbal Hussain et al., 2020; Puarungroj et al., 2019). Teknik regularisasi *dropout* dapat diimplementasikan menghindari *overfitting* dengan menghentikan unit tersembunyi dari ketergantungan pada unit tertentu dari lapisan sebelumnya (Chhikara et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah mengusulkan model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT2*. Adapun isu permasalahan yang akan diteliti yaitu mereduksi *overfitting* pada model *DRNET* dengan menggunakan teknik regularisasi *dropout* (DR) pada model ResNet (*RNET*), optimasi metode *modified top-hat transform* (*MT2*) dari penerapan fungsi *equalized cumulative histogram* (*ECH*) pada metode *top-hat transform* untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun songket Palembang, menghasilkan bentuk model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT* dan menghasilkan model arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang menggunakan pemodelan *unified modelling language* (*UML*) dan *metadata analysis* (*MDA*).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas sebelumnya, rumusan masalah penelitian dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk metode baru *modified top-hat transform* (*MT2*) dari penerapan fungsi *equalized cumulative histogram* (*ECH*) pada metode *top-hat transform* untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun songket Palembang?
2. Bagaimana bentuk model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT2*?
3. Bagaimana bentuk model arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang menggunakan pemodelan *unified modelling language* (*UML*) dan *metadata analysis* (*MDA*)?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan keseluruhan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model baru untuk pengenalan kain tenun songket Palembang berbasis *transfer learning*. Sedangkan spesifik tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengusulkan metode *modified top-hat transform* (*MT*) dari penerapan fungsi *equalized cumulative histogram* (*ECH*) pada metode *top-hat transform* untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun songket Palembang.
2. Menghasilkan bentuk model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT2*.
3. Menghasilkan model arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang menggunakan pemodelan *unified modelling language* (*UML*) dan *metadata analysis* (*MDA*).

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian secara umum memiliki manfaat dan kontribusi pada ilmu pengetahuan tentang bagaimana pengembangan model *transfer learning* dengan melakukan beberapa usulan *improvement* pada tahapan penelitian. Manfaat dari penelitian ini dilihat dari perspektif teoritis dan praktis ini diuraikan sebagai berikut:

- a. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai metode *modified top-hat transform* (*MT2*) dari hasil dari penerapan fungsi *equalized cumulative histogram* (*ECH*) pada metode *top-hat transform* untuk meningkatkan kualitas citra kain tenun songket Palembang.
- b. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai proses reduksi *overfitting* pada proses pengenalan motif pada kain tenun songket Palembang dengan teknik regularisasi *dropout* (*DR*) pada model ResNet (*RNET*).
- c. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai model baru *MT2DRNET* untuk pengenalan kain tenun songket Palembang dari hasil *fusion* antara model *DRNET* dan *MT*.
- d. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai model arsitektur aplikasi untuk pengenalan kain tenun songket Palembang menggunakan pemodelan *unified modelling language* (*UML*) dan *metadata analysis* (*MDA*).

## 1.5. Batasan Penelitian

Secara umum, batasan masalah untuk penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi kasus penelitian ini mengambil beberapa objek penelitian di Sumatera Selatan, yaitu Tujuh Saudara Songket, Zainal Songket, Songket PASH, AMS Songket dan Batik, Ernawati Songket, Nabilah Collections, Ilham Songket dan Marissa Songket.
2. Dataset motif yang digunakan merupakan motif tradisional khas kain tenun songket Palembang, bukan motif turunan dan motif kreasi.
3. Jenis motif kain tenun yang diuji yaitu bintang melati, motif bunga bintang, motif bunga mawar, motif kucing tidur, motif naga besaung, motif pucuk rebung balai anak, motif pucuk rebung penuh dan motif tampuk manggis.
4. Data input berupa citra, dan memiliki file format .jpg dengan ukuran 512x512.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun menjadi 6 bab utama antara lain: pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, pengembangan model transfer learning, pengembangan arsitektur aplikasi, serta kesimpulan dan saran. Pada bab 1 dijelaskan tentang belakang dan rumusan masalah, tujuan, lingkup, dan sistematika laporan. Pada bab 2 dijelaskan mengenai teori berkaitan dengan penelitian yaitu kain tenun songket, *data augmentation*, RNET dan *top-hat transform*. Pada bab 3 dijelaskan tentang kerangka penelitian antara lain studi literatur, pengumpulan data, data augmentation, komposisi dataset, eksperimen RNET, eksperimen DRNET, eksperimen T2DRNET, eksperimen MT2DRNET, evaluasi eksperimen, pengembangan arsitektur aplikasi dan penulisan publikasi. Pada bab 4 dibahas mengenai pengembangan model baru untuk pengenalan kain tenun songket Palembang *MT2DRNET*. Pada bab 5 dijelaskan tentang proses identifikasi dan perancangan arsitektur. Model arsitektur yang digunakan adalah metadata, use case diagram, class diagram, komponen aplikasi dan skenario implementasi. Bab 6 merupakan bab penutup yang akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N., Yigit, A., Isik, Z., & Alpkocak, A. (2019). Identification of leukemia subtypes from microscopic images using convolutional neural network. *Diagnosics*, 9(3), 104.
- Alvarez, R., & Urla, J. (2002). Tell Me a Good Story: Using Narrative Analysis to Examine Information Requirements Interviews During an ERP Implementation. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 33(1), 38–52. <https://doi.org/10.1145/504350.504357>
- Ambler, S. W. (2004). *Agile Model Driven Development with UML 2*. Cambridge University Press.
- Ambler, S. W. (2005). *The Elements of UML 2.0 Style*. Cambridge University Press.
- Arji, G., Safdari, R., Rezaeizadeh, H., Abbassian, A., Mokhtaran, M., & Hossein Ayati, M. (2019). A systematic literature review and classification of knowledge discovery in traditional medicine. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 168, 39–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.10.017>
- Avison, D. E., & Fitzgeralds, G. (2006). *Information Systems Development : Methodologies, Techniques, and Tools 4th edition*.
- Bai, X., Zhou, F., & Xue, B. (2011). Infrared image enhancement through contrast enhancement by using multiscale new top-hat transform. *Infrared Physics & Technology*, 54(2), 61–69.
- Boonsirisumpun, N., & Puarungroj, W. (2018). Loei fabric weaving pattern recognition using deep neural network. *2018 15th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/JCSSE.2018.8457365>
- Brownlee, J. (2019a). *How to Configure Image Data Augmentation in Keras*. Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/how-to-configure-image-data-augmentation-when-training-deep-learning-neural-networks/>
- Brownlee, J. (2019b). *How to Develop a CNN From Scratch for CIFAR-10 Photo Classification*. Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-a-cnn-from-scratch-for-cifar-10-photo-classification/>
- Brownlow, R., Capuzzi, S., Helmer, S., Martins, L., Normann, I., & Poulouvasilis, A. (2015). An ontological approach to creating an andean weaving knowledge base. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 8(2), 1–31.
- Chan, L. M., & Zeng, M. L. (2006). Metadata Interoperability and Standardization – A Study of Methodology Part I: Achieving Interoperability at the Schema Level. *D-Lib Magazine*, 12 (6). <https://doi.org/https://doi.org/10.1045/june2006-chan>

- Chen, D., & Cheng, P. (2021). A method to extract batik fabric pattern and elements. *The Journal of The Textile Institute*, 112(7), 1093–1099. <https://doi.org/10.1080/00405000.2020.1802885>
- Chhikara, P., Singh, P., Gupta, P., & Bhatia, T. (2020). Deep convolutional neural network with transfer learning for detecting pneumonia on chest X-rays. In *Advances in Bioinformatics, Multimedia, and Electronics Circuits and Signals* (pp. 155–168). Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-0339-9\\_13](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-0339-9_13)
- Chlap, P., Min, H., Vandenberg, N., Dowling, J., Holloway, L., & Haworth, A. (2021). A review of medical image data augmentation techniques for deep learning applications. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 65(5), 545–563.
- Choden, U., & Riyamongkol, P. (2022). Bhutanese Textile Recognition Using Artificial Deep Neural Network. *2022 4th Asia Pacific Information Technology Conference*, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3512353.3512354>
- Chu, W.-T., & Ko, L.-Y. (2020). BatikGAN: A Generative Adversarial Network for Batik Creation. *Proceedings of the 2020 Joint Workshop on Multimedia Artworks Analysis and Attractiveness Computing in Multimedia*, 13–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3379173.3393710>
- Clair, K. M. (2012). Metadata Best Practices in Web Content Management Systems. *Journal of Library Metadata*, 12(4), 362–371. <https://doi.org/10.1080/19386389.2012.735562>
- Connallen, J. (2000). *Building Web Applications with UML*. Addison-Wesley, Reading, MA.
- Deegan, M., & Tanner, S. (2002). *Digital Futures: Strategies for the Information Age*. Library Association Publishing.
- DELOS Working Group on Registries. (2002). *Principles of metadata registries: A White Paper of the DELOS Working Group on Registries*.
- Devella, S., Yohannes, Y., & Rahmawati, F. N. (2020). Implementasi Random Forest Untuk Klasifikasi Motif Songket Palembang Berdasarkan SIFT. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(2), 310–320. <https://doi.org/https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.289>
- Fadaeddini, A., Eshghi, M., & Majidi, B. (2018). A deep residual neural network for low altitude remote sensing image classification. *2018 6th Iranian Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems (CFIS)*, 43–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/CFIS.2018.8336623>
- Fairos, W., Yaacob, W., Sciences, M., Ilmu, B., Sciences, M., & Alam, S. (2016). *Involving Domain Experts in the Construction of Specific Domain Ontology Methodology*. 1(1), 38–44.
- Fife, W. (2005). *Doing Fieldwork: Ethnographic Methods Countries and Beyond*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/https://doi.org/10.1057/9781403980564>



- Gómez-Ríos, A., Tabik, S., Luengo, J., Shihavuddin, A. S. M., Krawczyk, B., & Herrera, F. (2019). Towards highly accurate coral texture images classification using deep convolutional neural networks and data augmentation. *Expert Systems with Applications*, *118*, 315–328.
- Greenberg, J., & Severiens, T. (2007). DCMI-Tools: Ontologies for Digital Application Description. *Openness in Digital Publishing: Awareness, Discovery and Access - Proceedings of the 11th International Conference on Electronic Publishing*, 437–444. <http://elpub.architexturez.net/doc/oai-elpub-id-123-elpub2007>
- Gultom, Y., Arymurthy, A. M., & Masikome, R. J. (2018). Batik Classification using Deep Convolutional Network Transfer Learning. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, *11*(2), 59. <https://doi.org/10.21609/jiki.v11i2.507>
- Gustian, D. A., Rohmah, N. L., Shidik, G. F., Fanani, A. Z., & Pramunendar, R. A. (2019). Classification of troso fabric using SVM-RBF multi-class method with GLCM and PCA feature extraction. *2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISEMANTIC)*, 7–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2019.8884329>
- Haynes, D. (2004). *Metadata: For Information Management and Retrieval*. Facet.
- Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward A New Horizon in Information-Science - Domain-Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, *46*(6), 400–425.
- Hjørland, B., & Hartel, J. (2003). Afterword: Ontological, epistemological and sociological dimensions of domains. *Knowledge Organization*, *30*(3–4), 239–245.
- Hu, J., Weng, B., Huang, T., Gao, J., Ye, F., & You, L. (2021). Deep Residual Convolutional Neural Network Combining Dropout and Transfer Learning for ENSO Forecasting. *Geophysical Research Letters*, *48*(24), e2021GL093531. <https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2021GL093531>
- Hu, Xie, Q., Yuan, Q., Lv, J., & Xiong, Q. (2021). Design of ethnic patterns based on shape grammar and artificial neural network. *Alexandria Engineering Journal*, *60*(1), 1601–1625. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.11.013>
- Iqbal Hussain, M. A., Khan, B., Wang, Z., & Ding, S. (2020). Woven fabric pattern recognition and classification based on deep convolutional neural networks. *Electronics*, *9*(6), 1048. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/electronics9061048>
- Jackson, P. T. G., Abarghouei, A. A., Bonner, S., Breckon, T. P., & Obara, B. (2019). Style augmentation: data augmentation via style randomization. *CVPR Workshops*, *6*, 10–11.
- Johnston, P. (2003). *Metadata and Interoperability in a Complex World*. <http://www.ariadne.ac.uk/issue37/dc-2003-rpt>
- Joseph, J., Sivaraman, J., Periyasamy, R., & Simi, V. R. (2017). An objective method to identify optimum clip-limit and histogram specification of contrast limited

adaptive histogram equalization for MR images. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 37(3), 489–497.

Khazraee, E. (2011). Domain Specific Considerations of Metadata for Cultural Heritage. *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*, 189–191.

Kota, S. D. K. (2020). *Understanding Image Augmentation Using Keras (Tensorflow)*. Analytics Vidhya. <https://medium.com/analytics-vidhya/understanding-image-augmentation-using-keras-tensorflow-a6341669d9ca>

Kusanti, J., & T.S, R. A. (2019). Application System for Identification of Surakarta Traditional Batik Images (SABATARA). *Sinkron*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v4i1.10202>

Kusumanto, R. D. (2017). Faktor-Faktor Pemanfaatan Teknologi Informasi UKM Kain Tenun Songket Palembang. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(3), 177–182.

Leuape, E. S., & Dida, S. (2017). Dialektika etnografi komunikasi emik-etik pada kain tenun. *Jurnal Kajian Komunikasi*, 5(2), 147–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jkk.v5i2.8637>

Li, L., Wang, Y., Qi, J., Xiao, S., & Gao, H. (2022). A Novel High Recognition Rate Defect Inspection Method for Carbon Fiber Plain-Woven Prepreg Based on Image Texture Feature Compression. *Polymers*, 14(9), 1855. <https://doi.org/10.3390/polym14091855>

Liao, Q., & Poggio, T. (2016). Bridging the gaps between residual learning, recurrent neural networks and visual cortex. *ArXiv Preprint ArXiv:1604.03640*.

Lu, E. J. L., Horng, G., Yu, C. S., & Chou, L. Y. (2010). Extended relation metadata for SCORM-based learning content management systems. *Educational Technology and Society*, 13(1), 220–235.

Ma, B., Wei, X., Liu, C., Ban, X., Huang, H., Wang, H., Xue, W., Wu, S., Gao, M., & Shen, Q. (2020). Data augmentation in microscopic images for material data mining. *Npj Computational Materials*, 6(1), 125.

Mainur, M. (2018). Motif Bungo Pacik Pada Tenunan Songket Palembang. *Jurnal Sitakara*, 3(1), 69–79.

Malhotra, P., Bursteins, F., Fisher, J., Mckemmish, S., Anderson, J., & Manaszewicz, R. (2003). *Breast Cancer Knowledge On-Line Portal: an Intelligent Decision Support System Perspective*. November, 1–11.

Marianti, M. M., & Istiharini, I. (2014). Analisis Karakteristik dan Perilaku Konsumen Tenun Songket Palembang. *Research Report-Humanities and Social Science*, 1.

Md Nasir, S. A., & Md Noor, N. L. (2010). Integrating ontology-based approach in Knowledge Management System (KMS): Construction of Batik Heritage Ontology. *CSSR 2010 - 2010 International Conference on Science and Social Research*, 674–

679. <https://doi.org/10.1109/CSSR.2010.5773866>

- Mikołajczyk, A., & Grochowski, M. (2018). Data augmentation for improving deep learning in image classification problem. *2018 International Interdisciplinary PhD Workshop (IIPhDW)*, 117–122.
- Nasir. (2011). Automating the Mapping Process of Traditional Malay Textile Knowledge Model with the Core Ontology. *American Journal of Economics and Business Administration*, 3(1), 191–196. <https://doi.org/10.3844/ajebasp.2011.191.196>
- Nasir, S. A. M., Md Noor, N. L., & Razali, S. (2010). The Traditional Malay Textile (TMT) knowledge model: Transformation towards automated mapping. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 62(2), 840–845.
- Nasir, S. A. M., & Noor, N. L. M. (2010). Analysing the effectiveness of COMA++ on the mapping between traditional Malay textile (TMT) knowledge model and CIDOC CRM. *Proceedings 2010 International Symposium on Information Technology - Visual Informatics, ITSIM '10*, 1(c). <https://doi.org/10.1109/ITSIM.2010.5561323>
- Nasir, S. A. M., Noor, N. L. M., & Razali, S. (2010). The traditional malay textile (TMT) knowledge model: transformation towards automated mapping. *International Journal of Materials and Textile Engineering*, 4(2), 310–315.
- Nasir, S. A., & Noor, N. L. (2010). Construction of Batik Heritage Ontology through Automated Mapping. *Computer Science*, 633–638.
- Niccolucci, F., Ronzino, P., & Amico, N. (2011). Assessment and Comparison of Metadata Schemas for Architectural. *Proceedings of International CIPA Symposium*.
- NISO. (2004). *Understanding Metadata*. <http://www.niso.org/publications/press/UnderstandingMetadata.pdf>
- Ornek, A. H., & Ceylan, M. (2019). Comparison of traditional transformations for data augmentation in deep learning of medical thermography. *2019 42nd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, 191–194.
- Pandey, S. (2021). *Horizontal And Vertical Shift Data Augmentation*. Studytonight Technologies. <https://www.studytonight.com/post/horizontal-and-vertical-shift-data-augmentation>
- Panggabean, T. M., & Barus, A. C. (2019). Combining Local and Global Descriptors Through Rotation Invariant Texture Analysis for Ulos Classification. *2019 7th International Conference on Robot Intelligence Technology and Applications (RiTA)*, 153–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/RITAPP.2019.8932823>
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 4(1), 45–51.

<https://doi.org/https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.2017>

- Powers, D. M. W. (2020). Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation. *ArXiv Preprint ArXiv:2010.16061*.
- Puarungroj, W., & Boonsirisumpun, N. (2019a). Recognizing hand-woven fabric pattern designs based on deep learning. In *Advances in Computer Communication and Computational Sciences* (pp. 325–336). Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-13-6861-5\\_28](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-13-6861-5_28)
- Puarungroj, W., & Boonsirisumpun, N. (2019b). Convolutional neural network models for handwoven fabric motif recognition. *2019 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT-NCON)*, 300–303. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ECTI-NCON.2019.8692299>
- Puarungroj, W., Kulna, P., Soontarawirat, T., & Boonsirisumpun, N. (2019). Recognition of Thai Noi characters in palm leaf manuscripts using convolutional neural network. *Asia-Pacific Conference on Library & Information Education and Practice (A-LIEP)*, 408–415.
- Purwanti, R., & Siregar, S. M. (2016). Sejarah Songket Berdasarkan Data Arkeologi. *Siddhayatra*, 21(2), 97–106.
- Ram, S. (2015). Digital preservation of traditional handicraft design of Himachal Pradesh: A digital library model. *2015 4th International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services, ETTLIS 2015 - Proceedings*, 91–94. <https://doi.org/10.1109/ETTLIS.2015.7048178>
- Rasaiah, B. A., Bellman, C., Jones, S. D., Malthus, T. J., & Roelfsema, C. (2015). Towards an interoperable field spectroscopy metadata standard with extended support for marine specific applications. *Remote Sensing*, 7(11), 15668–15701. <https://doi.org/10.3390/rs71115668>
- Rasaiah, B., Jones, S., & Bellman, C. (2012). A novel metadata standard for in situ marine spectroscopy campaigns. In C. Arrowsmith, C. Bellman, W. Cartwright, K. Reinke, M. Shortis, M. Soto-Berelov, & L. S. Barranco (Eds.), *Proceedings of the Geospatial Science Research 2 Symposium*.
- Rice, L., Wong, E., & Kolter, Z. (2020). Overfitting in adversarially robust deep learning. *International Conference on Machine Learning*, 8093–8104.
- Rizki, Y., Taufiq, R. M., Mukhtar, H., Wenando, F. A., & Al Amien, J. (2020). Comparison Between Faster R-CNN and CNN in Recognizing Weaving Patterns. *2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*, 81–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICIMCIS51567.2020.9354324>
- Salamah, I., Aryanti, A., Lindawati, L., & Asriyadi, A. (2017). Model Penerimaan

Teknologi E-Commerce UMKM Kain Tenun Songket Kota Palembang. *Annual Research Seminar (ARS)*, 3(1), 109–114.

- Samala, R. K., Chan, H., Hadjiiski, L., Helvie, M. A., Wei, J., & Cha, K. (2016). Mass detection in digital breast tomosynthesis: Deep convolutional neural network with transfer learning from mammography. *Medical Physics*, 43(12), 6654–6666. <https://doi.org/https://doi.org/10.1118/1.4967345>
- Samsudin, S. (2021). *Introduction to Histogram Equalization for Digital Image Enhancement*. Level Up Coding. <https://levelup.gitconnected.com/introduction-to-histogram-equalization-for-digital-image-enhancement-420696db9e43>
- Sánchez-Peralta, L. F., Picón, A., Sánchez-Margallo, F. M., & Pagador, J. B. (2020). Unravelling the effect of data augmentation transformations in polyp segmentation. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 15(12), 1975–1988.
- Sari, N., Atmaja, R. D., & Ramatryana, I. N. A. (2017). Simulasi Dan Analisis Sistem Klasifikasi Songket Palembang Menggunakan Statistic, Color Histogram Dan Euclidean Distance Pada Citra Digital. *EProceedings of Engineering*, 4(1).
- Saxena, P. (2022). *Residual Networks (ResNet) – Deep Learning*. GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/residual-networks-resnet-deep-learning/>
- Singthongchai, J., Naenudorn, E., Kittidachanupap, N., Rotkanok, D., & Niwattanakul, S. (2012). Development for prae-wa silk knowledge base using ontology. *2012 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering (CSAE)*, 2, 93–97.
- Siregar, & Octariadi, B. C. (2019). Feature Selection For Sambas Traditional Fabric" Kain Lunggi" Using Correlation-Based Featured Selection (CFS). *2019 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*, 1–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICoDSE48700.2019.9092731>
- Soares, V. S., Santoso, A. J., & Setyohadi, D. B. (2017). Timor Leste Tais Motif Recognition Using Wavelet and Backpropagation. *2017 International Conference on Soft Computing, Intelligent System and Information Technology (ICSIIT)*, 45–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICSIIT.2017.11>
- Srivastava, R. K., Greff, K., & Schmidhuber, J. (2015). Highway networks. *ArXiv Preprint ArXiv:1505.00387*.
- Suadnyana, I. B. P. E. (2020). Kain Tenun Cagcag pada Upacara Manusa Yadnya di Kelurahan Sangkaragung Kabupaten Jembrana. *Jnanasidanta*, 2(1), 51–60.
- Suri, A., & Suri, A. (2022). Project# 2 CNNs and Pneumonia Detection from Chest X-Rays. *Practical AI for Healthcare Professionals: Machine Learning with Numpy, Scikit-Learn, and TensorFlow*, 163–228.
- Talasila, S., Rawal, K., & Sethi, G. (2022). Conventional data augmentation techniques for plant disease detection and classification systems. In *Intelligent Systems and*

*Sustainable Computing: Proceedings of ICISSC 2021* (pp. 279–287). Springer.

- Tena, S., Hartanto, R., & Ardiyanto, I. (2021). East Nusa Tenggara Weaving Image Retrieval Using Convolutional Neural Network. *2021 4th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 150–154. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ISRITI54043.2021.9702843>
- Viatra, A. W., & Triyanto, S. (2014). Seni Kerajinan Songket Kampoeng Tenundi Indralaya, Palembang. *Ekspresi Seni: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Karya Seni*, *16*(2), 168–183.
- Wahyuni, E. T. (2015). *Makna Simbolis Motif Tenun Songket Aesan Gede Dalam Prosesi Pernikahan Adat Palembang Sumatera Selatan*. INSTITUT SENI INDONESIA SURAKARTA.
- Wang, K., Chen, C., & He, Y. (2020). Research on pig face recognition model based on keras convolutional neural network. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *474*(3), 32030.
- Wang, Z., Hu, M., & Zhai, G. (2018). Application of Deep Learning Architectures for Accurate and Rapid Detection of Internal Mechanical Damage of Blueberry Using Hyperspectral Transmittance Data. *Sensors*, *18*(4), 1126. <https://doi.org/10.3390/s18041126>
- Xiao, Z., Guo, Y., Geng, L., Wu, J., Zhang, F., Wang, W., & Liu, Y. (2018). Automatic recognition of woven fabric pattern based on TILT. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/9707104>
- Yamanaka, J., Kuwashima, S., & Kurita, T. (2017). Fast and accurate image super resolution by deep CNN with skip connection and network in network. *International Conference on Neural Information Processing*, 217–225.
- Zhang, L., Yu, Y., Eyer, G. P., Suo, G., Kozik, L. A., Fairbanks, M., Wang, X., & Andrew, T. L. (2016). All-textile triboelectric generator compatible with traditional textile process. *Advanced Materials Technologies*, *1*(9), 1600147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/admt.201600147>
- Zhang, Y., & Wildemuth, B. M. (2009). Unstructured interviews. In B. M. Wildemuth (Ed.), *Applications of Social Research Methods to Questions in Information and Library Science*. Libraries Unlimited.