

**PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA BATIK LAMPUNG**

**(SKRIPSI)**

**Oleh :**

**SINTA KARNIA**



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

## ABSTRAK

### PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA BATIK LAMPUNG

Oleh

SINTA KARNIA

Batik Siger merupakan lembaga kursus dan pelatihan yang berdiri pada bulan Oktober 2010. Batik Siger menciptakan dan menyediakan produk batik buatan tangan yang berkualitas dan keunggulan layanan pelanggan di bidang seni dan budaya. Ragam produk didasarkan pada pelestarian teknik seni nenek moyang dan memperkenalkan seni ini ke seluruh penjuru dunia. Batik memiliki berbagai jenis motif, tekstur dan warna. Keterbatasan pada mata manusia untuk membedakan motif dan warna pada batik adalah alasan untuk melakukan penelitian identifikasi citra batik berdasarkan pengenalan pola. Dataset yang digunakan terdiri dari 800 gambar batik dari 8 jenis motif : Batik Granitan, Batik Pakjimo, Batik Soga, Batik Sembagi, Batik Siger Tangkup Betik, Batik Siger Ratu Agung, Batik Kembang Cengkih, dan Batik Jung Agung. Metode *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) digunakan untuk mengenali ciri-ciri citra batik. Metode klasifikasi *Backpropagation* pada penelitian ini menggunakan nilai *learning rate* 0,01 dengan nilai *epoch* 100. Hasil pada penelitian ini adalah klasifikasi *Backpropagation* menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 96,25% dan kesalahan klasifikasi sebesar 3,75% pada pengujian dengan nilai *epoch* = 100 dan *learning rate* = 0,01, klasifikasi SVM menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 92,50% dan kesalahan klasifikasi sebesar 7,50% pada pengujian dengan arah sudut 90°. Kinerja *Backpropagation* 3,75% lebih tinggi dibandingkan dengan metode SVM pada klasifikasi citra batik Lampung.

**Kata kunci:** Batik, *Backpropagation*, SVM, Pengenalan pola.

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON OF BACKPROPAGATION AND SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PERFORMANCE FOR IMAGE CLASSIFICATION OF BATIK LAMPUNG**

**By**

**SINTA KARNIA**

*Batik Siger is a course and training institution that was established in October 2010. Batik Siger creates and provides quality handmade batik products and customer service excellence in the arts and culture sector. The range of products is based on preserving the art techniques of the ancestors and introducing these arts to all corners of the world. Batik has various types of motifs, textures and colors. The limitations of the human eye to distinguish motifs and colors in batik are the reasons for conducting research on batik image identification based on pattern recognition. The dataset used consists of 800 batik images from 8 types of motifs: Granitan Batik, Pakjimo Batik, Soga Batik, Sembagi Batik, Siger Tangkup Betik Batik, Siger Ratu Agung Batik, Kembang Cengkih Batik, and Jung Agung Batik. The Scale Invariant Feature Transform (SIFT) method is used to identify the characteristics of batik images. The Backpropagation classification method in this study uses a learning rate of 0.01 with an epoch value of 100. The results of this study are that the Backpropagation classification produces the highest accuracy rate of 96.25% and a misclassification of 3.75% in tests with an epoch = 100 and learning rate = 0.01, SVM classification produces the highest accuracy rate of 92.50% and a misclassification of 7.50% in the test with an angle of 90°. Backpropagation performance is 3.75% higher than the SVM method for batik image classification.*

**Keywords :** Batik, Backpropagation, SVM, Pattern Recognition.

**PERBANDINGAN KINERJA *BACKPROPAGATION* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA BATIK LAMPUNG**

Oleh

**SINTA KARNIA  
1617051144**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KOMPUTER**

Pada

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



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

Judul Skripsi

: **PERBANDINGAN KINERJA  
BACKPROPAGATION DAN SUPPORT VECTOR  
MACHINE (SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA  
BATIK LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: **Sinta Karnia**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1617051144**

Program Studi

: **S1 Ilmu Komputer**

Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



1. **Komisi Pembimbing**

**Rico Andrian, S.Si., M.Kom.**  
NIP. 19750627 200501 1 001

2. **Ketua Jurusan Ilmu Komputer**

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

**MENGESAHKAN**

1. **Tim Penguji**

**Ketua**

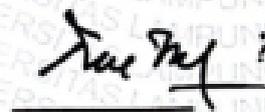
**: Rico Andrian, S.Si, M.Kom**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

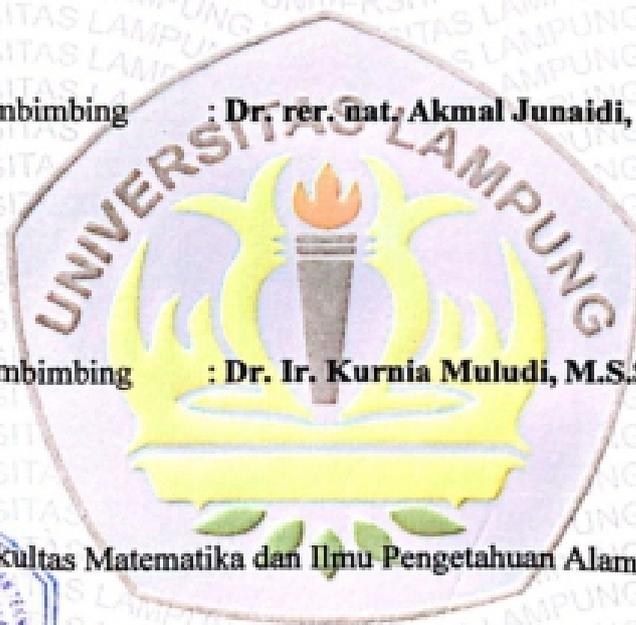
**: Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

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



**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

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

**NIP. 197110012005011002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2023**

## PERNYATAAN

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

Bandar Lampung, 12 Juni 2023



Sinta Karnia  
NPM. 1617051144

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Krui, Pesisir Barat pada 20 Juli 1998, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari ayah yang bernama Yusuf Irham (Alm) dan ibu Surya Wati. Penulis menyelesaikan pendidikan formal pertama kali di TK Asyiyah Bustanul Athfal pada tahun 2004. Pendidikan dasar di SD Negeri 1 Tanjung Setia yang diselesaikan pada tahun 2010. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Pesisir Selatan yang diselesaikan pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan SMA Negeri 1 Pesisir Selatan yang diselesaikan pada tahun 2016.

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

1. Menjadi anggota ABACUS (Anggota Baru *Computer Science*) Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung pada periode 2016.
2. Menjadi anggota bidang Internal Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode kepengurusan tahun 2018.
3. Melaksanakan kerja praktik di kantor DPD partai GOLKAR Provinsi Lampung pada tahun 2019.
4. Melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Sumber Alam, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat, Lampung pada bulan Januari tahun 2020.

## **PERSEMBAHAN**

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

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

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

Keluarga Ilmu Komputer.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

## **MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(QS Ar Rad 11)

“Allah will not change the condition of a people, before they change the condition of themselves.”

(Anonim)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah 286)

"Allah doesn't burden a person but according to his ability."

(Anonim)

## SANWACANA

*Alhamdulillah rabbil 'alamin*, puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Perbandingan Kinerja Backpropagation dan Support Vector Machine (SVM) untuk Klasifikasi Citra Batik Lampung**” dengan lancar. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan teladan terhadap ummatnya disetiap hela nafas kehidupan.

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

1. Teristimewa kedua orang tua tercinta, Ayah Yusuf Irham (Alm) yang sejak kecil memotivasi anaknya agar selalu menjadi yang lebih baik dan Ibu Surya Wati yang selalu memberikan do'a, motivasi dan kasih sayang yang tak terhingga kepada anaknya.
2. Kakak tercinta, udo Tambat Irawan, Amd. Kom dan uwo Lesi Yusna Meda, S.Pd yang selalu memberikan do'a, kesabaran dan dukungannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
3. Tak lupa Ayah sambung Radi Nawawi dan keluarga atas do'a dan motivasinya.
4. Bapak Rico Andrian, S.Si., M.Kom. sebagai pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan banyak arahan kepada penulis sehingga penelitian yang penulis lakukan dapat menjadi lebih baik.
5. Bapak Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc. sebagai pembahas dan selaku sekretaris jurusan Ilmu Komputer sekaligus Wakil Dekan Bidang Akademik FMIPA yang telah banyak memberikan masukan, motivasi dan saran yang bermanfaat bagi penulis dalam menyusun serta menyelesaikan skripsi dan pemberkasan menuju S. Kom.

6. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc yang telah banyak memberikan masukan, serta kritik yang membangun untuk penulis kedepannya.
7. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
8. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
9. Bapak, Ibu Dosen dan semua Staf Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu dan wawasan baru kepada penulis dan telah membantu segala urusan administrasi yang penulis butuhkan.
10. Keluarga besar Jurusan Ilmu Komputer 2016 yang telah memberikan banyak kenangan serta teman-teman baru selama berada di bangku perkuliahan.
11. Keluarga besar HIMAKOM (Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer) Universitas Lampung yang telah memberikan banyak pengalaman dalam berorganisasi.
12. Keanggotaan Bidang Internal yang telah memberikan banyak pengalaman berharga dalam berorganisasi selama menjadi Anggota Bidang Internal HIMAKOM periode 2018.
13. Ciwo Siti Marvinalia, udo Reza Fahlevi, nakan kahutku Kayyisa Elmazea F dan juga Bogel kucing kesayangan semua ummat serta keluarga besar Rj. Sabirin Alm yang selalu memberikan do'a dan dukungan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
14. Anindita Veyba A, Hana Salsabilla, dan Renada Dhea Armelia selaku sahabat seperbimbingan yang telah menemani up and downnya perjuangan selama hampir 3 tahun menyusun dan membantu untuk sama-sama belajar dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Grup "Bachodt" Anindita Veyba A, Siti Nurhaliza S, Selvy Liyanti W, Elshinta Devi A yang telah memberikan semangat serta dukungannya selama ini.
16. Adelia Inonom, Ridayanti Andri Mulya Sandi, M. Adhe Irpan, dan Andri Efendi sahabat seperjuangan sejak orok yang hingga saat ini masih saling motivasi dan saling memberi dukungan.

17. Keluarga besar HEYOO KOSTAN BUS CEK, Rere, Ameng, Agoy, Aldo, Aul, Abbi, Bus, El, Fuad, Oka, Randhi, Rifki, Rizka, Sigit, Tantut, dan Yunan teman belajar, bermain, dan berbagi cerita suka maupun duka.
18. Grup “Wisuda November 2022” yang akhirnya diganti jadi “Wisuda semester ini” yang isinya seluruh serigala terakhirnya ilkom16 yang selalu setia berbagi informasi dan saling support.
19. Sobat Piheeng yang selalu nontonin curhatan penulis.
20. Almamater tercinta Universitas Lampung dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
21. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena masih terbatasnya pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan mengharapkan saran dan kritik untuk penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk karya tulis yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

*Aamiin Ya Rabbal'alaamiin.*

Bandar Lampung, 12 Juni 2023

Sinta Karnia  
NPM. 1617051144

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sejarah Batik.....	5
2.2 Batik Lampung.....	6
2.2.1 Batik Siger .....	9
2.3 Pengenalan Pola .....	10
2.4 Jaringan Saraf Tiruan.....	11
2.4.1 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan .....	12
2.4.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....	12
2.4.3 <i>Epoch</i> .....	16
2.5 Backpropagation .....	16
2.6 Scale Invariant Feature Transform (SIFT).....	17
2.7 Support Vector Machine (SVM).....	21

2.7.1 SVM <i>Linear</i> .....	23
2.7.2 SVM <i>Non-Linear</i> .....	23
2.8 Confusion Matrix .....	24
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.2.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	27
3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	27
3.2.3 Bahan Penelitian .....	28
3.3 Tahapan Penelitian.....	28
3.3.1 Pengumpulan Citra Motif Batik Lampung .....	29
3.3.2 <i>Scaling</i> .....	29
3.3.3 <i>Grayscale</i> .....	30
3.3.4 <i>Thresholding</i> .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Metode Klasifikasi Backpropagation.....	33
4.2 Metode Klasifikasi SVM .....	33
4.3 Pembahasan.....	34
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Simpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Batik Sembagi.....	6
2. Batik Jung Agung .....	7
3. Batik Siger Ratu Agung .....	7
4. Batik Kembang Cengkih.....	7
5. Batik Soga.....	8
6. Batik Granitan .....	8
7. Batik Pakjimo.....	8
8. Batik Siger Tangkup Betik.....	9
9. Tahap Utama Pengenalan Pola .....	10
10. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....	13
11. Arsitektur Jaringan Lapisan Tunggal.....	14
12. Arsitektur Jaringan Lapisan Jamak .....	15
13. Arsitektur Jaringan Lapisan Kompetitif.....	15
14. <i>Arsitektur</i> Backpropagation .....	17
15. Eliminasi menggunakan <i>Different of Gaussian</i> .....	18
16. Menentukan titik maksimum dan minimum untuk <i>keypoint</i> .....	19
17. <i>Keypoint</i> dan orientasinya.....	20
18. Penentuan <i>descriptor keypoint</i> .....	21
19. Pemisahan Kelas pada SVM.....	22
20. Dimensi data .....	24
21. Tahapan Penelitian.....	28
22. Proses <i>Scaling</i> .....	29
23. Proses <i>scaling</i> ke <i>Grayscale</i> .....	30
24. Proses <i>Thresholding</i> .....	30

25. Tahapan Ekstraksi SIFT .....	31
26. Algoritma SVM (Rizal <i>et al.</i> , 2019). .....	32

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. <i>Confusion Matrix</i> .....	25
2. <i>Confusion Matrix</i> hasil klasifikasi citra batik menggunakan metode <i>Backpropagation</i> dengan nilai <i>epoch</i> = 100. ....	34
3. <i>Recall, Precision, Accuracy, F1 Score</i> , dan <i>Error Rate</i> hasil klasifikasi citra batik menggunakan metode <i>Backpropagation</i> . ....	35
4. <i>Confusion Matrix</i> hasil klasifikasi citra batik menggunakan metode <i>Support Vector Machine (SVM)</i> . ....	36
5. <i>Recall, precision, Accuracy, F1 Score, dan Error Rate</i> hasil klasifikasi citra batik Lampung menggunakan metode SVM. ....	37

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan budaya yang sangat beragam, salah satu kekayaan budaya yang dimiliki oleh Indonesia adalah batik. Kata Batik berasal dari bahasa Jawa yaitu “amba” yang berarti menulis dan “nitik” yang berarti titik. Batik ada sejak zaman nenek moyang abad ke-XVII yang ditulis dan dilukis pada daun lontar. Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang telah ditetapkan oleh United Nations of Educational Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) pada 2 Oktober 2009 sebagai hak budaya intelektual Indonesia.

Batik tidak hanya tersebar di wilayah Pulau Jawa saja namun tersebar di seluruh negara Indonesia, salah satunya adalah Pulau Sumatera. Sumatera merupakan pulau yang cukup luas dan memiliki beberapa provinsi. Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki motif kain yang menjadi ciri khas daerah Lampung dan digunakan sebagai kain batik. Perkembangan zaman menyebabkan motif batik dibuat sesuai dengan budaya daerah masing-masing, contohnya batik sembagi yang merupakan batik peninggalan pertama dan dikenakan oleh masyarakat Lampung. Batik Lampung berkembang dan memiliki banyak motif diantaranya motif Siger Pakjimo, Siger Kembang Cengkih, dan Jung Agung (Rudiansyah, 2016). Kain batik motif Lampung mulai berkembang pada tahun 1970-an. Batik Lampung memiliki motif yang begitu banyak, dan bervariasi, hampir setiap motif batik dari berbagai daerah memiliki motif yang serupa, namun jika dilihat lebih rinci kain batik dari berbagai daerah Lampung tidaklah sama (Pebrianasari *et al.*, 2015).

Pengenalan pola (*Pattern Recognition*) adalah proses mengelompokkan data berdasarkan pengukuran fiturnya, tujuannya untuk mengenali ciri objek pada citra. Pengenalan pola juga telah digunakan untuk pengenalan wajah, *finger print*, dan salah satunya adalah pengenalan pola pada citra batik. Pengenalan pola memiliki tiga tahapan yaitu *preprocessing*, *feature extraction*, dan *classification*. *Preprocessing* merupakan proses untuk menghilangkan *noise* atau bagian yang tidak diperlukan pada gambar. *Preprocessing* adalah tahap awal yang dilakukan sebelum melakukan pengenalan karakter. *Feature extraction* adalah tahap ke dua yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih jelas mengenai data pada sebuah citra. Tahap ke tiga yaitu *classification* yang merupakan metode untuk mengelompokkan batik ke dalam suatu kelas tertentu ( Yodha & Kurniawan, 2014).

Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* (SVM). *Backpropagation* merupakan salah satu algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat *error* dengan cara menyesuaikan bobot berdasarkan perbedaan *output* dan target yang diinginkan ( Yodha & Kurniawan, 2014). Penelitian ini menggunakan metode SVM yang menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Chandani *et al.*, 2015) mengatakan bahwa metode SVM menghasilkan algoritma terbaik pada komparasi algoritma dengan akurasi 81.10%. SVM adalah salah satu metode terbaik untuk digunakan pada klasifikasi citra.

Penelitian terdahulu terkait identifikasi citra telah dilakukan oleh Andrian *et al.*, (2018) yang berjudul Implementasi Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* pada Pengenalan Pola Motif Batik Lampung. Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* secara keseluruhan dapat membedakan batik motif Lampung dengan yang bukan batik motif Lampung secara baik dengan tingkat *accuracy* 92,00 % dan *error rate* 8,00 % Penelitian lainnya terkait identifikasi citra juga dilakukan oleh (Azhar *et al.*,2015) menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-

rata akurasi dari metode ini masing-masing mencapai 97.67%, 95.47% dan 79,00 % pada citra normal, citra yang diputar, citra berskala dan rata-rata dari seluruh hasil dari ketiga percobaan tersebut ialah 90.71%. *Support Vector Machine* (SVM) merupakan metode yang hanya menggunakan beberapa data terpilih yang akan berkontribusi untuk membangun model dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan SVM karena fitur yang digunakan memiliki dimensi yang besar bergantung pada jumlah ciri lokalnya. Tujuan penelitian yaitu membandingkan kinerja *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasi citra motif batik Lampung, memberikan kemudahan identifikasi citra atau objek yang berfokus pada batik dan diharapkan dapat menghasilkan akurasi yang tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perbandingan akurasi terhadap penelitian indentifikasi motif batik Lampung menggunakan metode *Backpropagation* dan SVM.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Dataset yang akan digunakan pada penilitian yaitu 800 citra dengan menggunakan 8 kelas motif batik Lampung yaitu Batik Sembagi, Batik Siger Ratu Agung, Batik Jung Agung, Batik Siger Kembang Cengkih, Batik Pakjimo, Batik Granitan, Batik Soga dan Batik Siger Tangkup Betik.
2. Dataset yang digunakan berjumlah 800 citra masing-masing motif berjumlah 100 citra batik.
3. Hasil uji penelitian ini adalah perbandingan tingkat akurasi klasifikasi *Backpropagation* dan *Support Vector Machine*.

## 1.4 Tujuan

Tujuan penelitian adalah membandingkan kinerja *Backpropagation* dan *Support Vector Machine (SVM)* dalam mengklasifikasi citra motif batik Lampung.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui akurasi klasifikasi *Backpropagation* dan *SVM* dalam mengidentifikasi citra batik Lampung.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan oleh *developer* untuk dikembangkan dalam bentuk aplikasi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sejarah Batik

Negara Kesatuan Republik Indonesia memiliki kekayaan budaya yang sangat beragam, salah satunya seni kriya tekstil yaitu karya Batik. Kata Batik berasal dari bahasa Jawa yaitu “*amba*” yang berarti menulis dan “*nitik*” yang berarti titik. Batik ada sejak abad ke-17 yang dilukis pada daun lontar (Suyikno, *et al.*, 2016). Batik merupakan keragaman budaya yang memiliki nilai keindahan tinggi karena proses pembuatannya dilakukan secara tradisional serta turun temurun sejak zaman nenek moyang hingga saat ini. *United Nations of Educational Scientific and Cultural organization* (UNESCO) pada 2 Oktober 2009 menetapkan batik sebagai hak budaya intelektual Indonesia (Hakim & L.M, 2018).

Batik termasuk pemacu peningkatan roda perekonomian rakyat Indonesia. Kain batik yang telah diproduksi di Indonesia memiliki banyak variasi motif batik dan pola. Motif dan pola ini diciptakan tidak hanya secara visual menyenangkan tetapi membawa makna yang menggambarkan kebudayaan daerahnya (Arymurthy, *et al.*, 2015).

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

## 2.2 Batik Lampung

Provinsi Lampung pada awalnya tidak memiliki tradisi membatik, namun ada peninggalan yang disebut batik pertama yang dikenakan oleh masyarakat Lampung, yaitu kain batik Sembagi (Rudiansyah, 2016). Sembagi merupakan kain yang berasal dari Tiongkok dan sudah dikenakan oleh masyarakat Lampung sejak masa kerajaan Sriwijaya. Zuraida Kherustika (2016) (Kepala UPTD Museum Lampung) dalam Lampung Post menjelaskan bahwa hubungan perdangan antara Lampung dengan Tiongkok membawa kebudayaan baru yaitu tekstil yang kini disebut kain batik. Motif kain batik pertama kali disebut batik motif Sembagi, batik motif Sembagi kebanyakan menjelaskan tentang alam seperti bunga, hewan, buah dan dedaunan. Batik Lampung tidak terbatas hanya motif Sembagi saja, namun telah banyak berkembang diantaranya motif Siger Pakjimo, Jung Agung, Siger Kembang Cengkih, Siger Ratu Agung, dan masih banyak motif lainnya. Berikut berbagai jenis batik Lampung beserta gambarnya :

### 1. Batik Sembagi



Gambar 1. Batik Sembagi

## 2. Batik Jung Agung



Gambar 2. Batik Jung Agung

## 3. Batik Siger Ratu Agung



Gambar 3. Batik Siger Ratu Agung

## 4. Batik Kembang Cengkih



Gambar 4. Batik Kembang Cengkih

## 5. Batik Soga



Gambar 5. Batik Soga

## 6. Batik Granitan



Gambar 6. Batik Granitan

## 7. Batik Pakjimo



Gambar 7. Batik Pakjimo

## 8. Batik Tangkup Betik



Gambar 8. Batik Siger Tangkup Betik

### 2.2.1 Batik Siger

Batik Siger merupakan usaha penghasil batik khas Lampung yang berada di wilayah Kemiling, Bandar Lampung. Berawal dari lembaga kursus dan pelatihan yang berdiri sejak tahun 2008, dengan izin dari Dinas pendidikan kota Bandar Lampung bernama LKP Batik Siger yang memberikan layanan kepada masyarakat dibidang batik tulis, Batik Siger didirikan sebagai wadah guna menampilkan karya peserta didik kursus agar dapat dilihat dan dinikmati berbagai lapisan masyarakat. Dalam mempertahankan citranya, Batik Siger sangat memperhatikan kualitas dari produk dan memastikan bahan-bahan yang digunakan dipilih dengan baik. Desain produk Batik Siger juga telah memiliki hak paten dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, berdasarkan UUD No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta yaitu undang-undang tentang perlindungan ciptaan dibidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra (tidak melindungi hak dan kekayaan intelektual lainnya). Adapun jenis batik yang telah dipatenkan oleh Kementerian Hukum dan HAM melalui HAKI yang diberikan oleh Ibu Laila Al-Khusna sebagai pemegang hak cipta dari produk-produknya adalah Motif Jung Agung, Jung Besiger, Sembagi

Kumbang KUPI, Sembagi Kumbang KUPI, Sembagi Kembang Cengkih, Siger Pakjimo, Siger Ratu Agung, dan Siger Tangkup Betik (Ernawati, 2017).

### 2.3 Pengenalan Pola

Pengenalan pola adalah ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan pengukuran kuantitatif dari fitur (karakteristik) atau sifat utama dari suatu objek. Tujuan pengenalan pola adalah untuk mendefinisikan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut atau dengan kata lain pengenalan pola yang membedakan suatu objek dengan objek lainnya. Citra diambil menggunakan kamera dan melalui tahap *preprocessing* tanpa kehilangan informasi aslinya. Informasi dari citra kemudian diekstraksi fitur untuk mendapatkan fitur asli citra kemudian diteruskan ke *classifier* yang mengevaluasi fitur dan membuat keputusan akhir citra untuk masuk ke dalam kelas-kelas tertentu (Andrian *et al.*, 2019). Tahapan pengenalan pola citra ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tahap Utama Pengenalan Pola

1. *Preprocessing* merupakan proses awal yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra (*edge enhancement*) pada tahap menghilangkan *noise* dengan menggunakan teknik-teknik pengolahan citra. *Preprocessing* bekerja dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar. Proses yang dapat dilakukan pada tahap *preprocessing* antara lain, proses binerisasi, segmentasi, dan normalisasi (Rohpand *et al.*, 2015).
2. *Feature Extraction* yaitu proses identifikasi citra untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas mengenai data suatu citra. Tahapan yang

dilakukan adalah merubah citra menjadi pola agar dapat dikenali oleh sistem. Metode ekstraksi fitur diantaranya adalah, *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*, *Transformasi Wavelet*, *Gray Level Occurrence Matrix (GLCM)*, *Principal Component Analysis (PCA)*, dan *Canny* (Yodha dan Kurniawan, 2014).

3. *Classification* merupakan proses pengelompokkan citra yang bertujuan agar dapat memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya diketahui. Metode klasifikasi diantaranya *Naïve Bayes*, *Neural Network*, *Classification Trees*, *Rough Sets*, *K-Nearest Neighbor*, *Memory Based Reasoning*, *Support Vector Machines*, dan *Extreme Learning Machine* (Yodha dan Kurniawan, 2014).

## 2.4 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. Jaringan syaraf tiruan mampu melakukan pengenalan kegiatan berbasis data masa lalu. Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan syaraf tiruan sehingga mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari (Fitryadi & Sutikno, 2016). Jaringan syaraf tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human cognition*) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut:

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron.
2. Isyarat mengalir di antara sel saraf atau neuron melalui suatu sambungan penghubung
3. Sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian.
4. Sel saraf merupakan fungsi aktivasi terhadap isyarat hasil penjumlahan

berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan isyarat keluarannya (Wuryandari & Afrianto, 2012).

### 2.4.1 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan

Pola informasi *input* dan *output* yang diberikan ke dalam jaringan saraf tiruan di proses dalam *neuron* (Pebrianasari *et al.*, 2015). Lapisan penyusun jaringan saraf tiruan tersebut dibagi menjadi 3 yaitu :

1. *Input layer*

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

2. *Hidden layer*

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

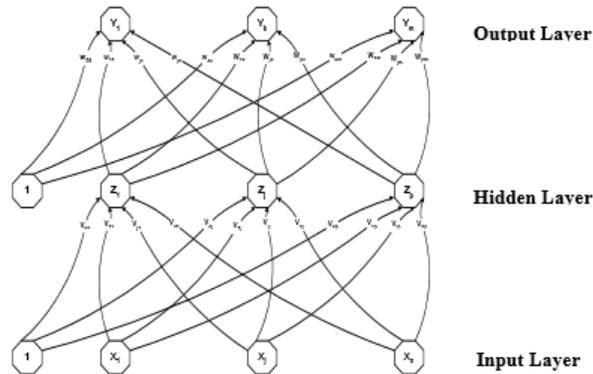
3. *Output layer*

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

### 2.4.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

*Neuron* yang didapat pada citra akan dikumpulkan ke dalam lapisan-lapisan neuron (*neuron layers*). *Neuron-neuron* suatu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan sebelum dan sesudahnya. Informasi yang diberikan jaringan saraf akan dirambatkan dari lapisan ke lapisan lainnya. Faktor terpenting dalam menentukan sifat suatu neuron adalah fungsi aktivasi dan pola bobotnya. Neuron yang terletak pada lapisan yang sama memiliki fungsi aktivasi yang sama. Jika neuron suatu lapisan akan dihubungkan dengan neuron lapisan lain maka neuron setiap lapisan tersebut juga harus dihubungkan dengan neuron setiap lapisan lainnya. (

Wuryandari & Afrianto, 2012). Gambaran arsitektur jaringan saraf tiruan dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Keterangan Gambar :

$V_{ij}$  = Bobot pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*).

$V_{oj}$  = Bias pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*).

$W_{ij}$  = Bobot pada lapisan keluaran (*output layer*).

$W_{oj}$  = Bias pada lapisan keluaran (*output layer*).

$X$  = Lapisan masukan (*input layer*).

$Y$  = Lapisan keluaran (*output layer*).

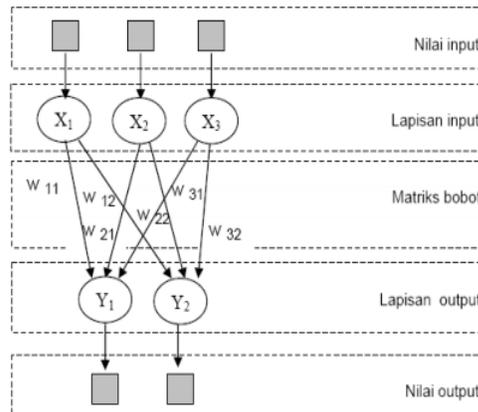
$Z$  = Lapisan tersembunyi (*hidden layer*).

*Input layer* tidak terjadi proses komputasi, hanya terjadi pengiriman sinyal *input* ke *hidden layer*. Tahap *hidden* dan *output layer* terjadi proses komputasi terhadap bobot dan bias lalu dihitung besarnya *output* dari *hidden* dan *output layer* tersebut berdasarkan fungsi aktivasinya. Algoritma *Backpropagation* menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*, karena *output* yang diharapkan bernilai antara 0 dan 1. Terdapat 3 jenis Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan, antara lain:

a. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Network*)

*Single layer* hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot

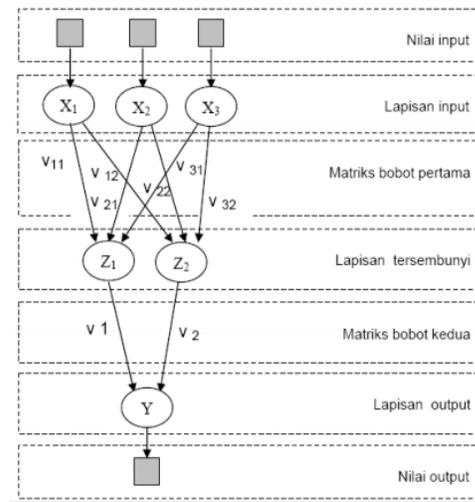
terhubung yang hanya menerima masukan kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi keluaran tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Arsitektur *single layer* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Arsitektur Jaringan Lapisan Tunggal

b. Jaringan Lapisan Jamak (*Multi Layer Network*)

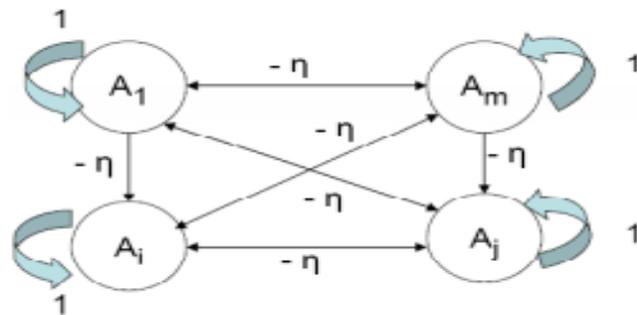
Jaringan *Multi Layer* memiliki lebih dari satu lapisan yang terletak diantara lapisan masukan dan lapisan keluaran. Jaringan *multi layer* dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih rumit dibanding lapisan tunggal. Arsitektur jaringan lapisan jamak ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Arsitektur Jaringan Lapisan Jamak

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

Jaringan *competitive* yakni suatu lapisan yang berisi *neuron* akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan nilai input tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah *cluster*. Arsitektur jaringan lapisan kompetitif ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Arsitektur Jaringan Lapisan Kompetitif

Jaringan Saraf Tiruan tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (*human recognition*) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut

*neuron*.

2. Sinyal mengalir diantara sel saraf/*neuron* melalui sambungan penghubung.
3. Sambungan penghubung memiliki bobot yang sesuai. Bobot yang sesuai akan digunakan untuk menggandakan atau mengalikan sinyal yang dikirim melaluinya.
4. Sel saraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepadanya untuk menentukan sinyal keluarannya.

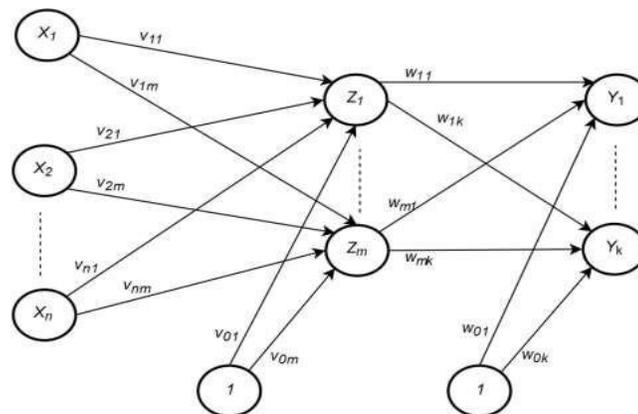
### **2.4.3 Epoch**

*Epoch* merupakan *hyperparameter* yang menentukan berapa kali algoritma Jaringan Saraf Tiruan bekerja melewati seluruh dataset baik secara *forward* maupun *backward*. Jika sistem menggunakan satu *epoch* berarti sebuah algoritma *machine learning* telah mempelajari data *training* secara keseluruhan. Proses pembelajaran yang berulang-ulang bertujuan untuk mencapai pendekatan terhadap nilai bobot ( Wibawa, 2016). Klasifikasi citra batik Lampung ini menggunakan nilai *epoch* berkelipatan 10, 30, 50, dan 100.

## **2.5 Backpropagation**

*Backpropagation* adalah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* jaringan saraf tiruan. Metode ini memiliki basis matematis yang kuat, objektif, dan algoritma ini menurunkan bentuk persamaan serta nilai koefisien pada rumus dengan meminimalkan jumlah kuadrat kesalahan melalui model yang dikembangkan (Andrian *et al.*, 2019). Arsitektur *Backpropagation* terdiri dari 3 lapisan yaitu *input layer* terdiri atas variabel masukan unit sel saraf, *hidden layer* terdiri atas beberapa unit sel saraf, dan *output layer* terdiri atas beberapa keluaran unit sel saraf. Arsitektur jaringan metode *Backpropagation* ditunjukkan pada

Gambar 14.



Gambar 14. Arsitektur Backpropagation

Gambar 14 menunjukkan bahwa yang bertindak sebagai lapisan masukan adalah  $X$ , data masukan akan berada pada jaringan tersebut. Sinapsis atau bobot yaitu  $V$  sebagai bobot dari lapisan masukan ke lapisan tersembunyi dan  $W$  sebagai bobot dari lapisan tersembunyi ke lapisan keluaran, sedangkan  $Z$  merupakan lapisan tersembunyi dari jaringan tersebut sedangkan data keluaran akan dikeluarkan oleh lapisan keluaran yaitu  $Y$ .

## 2.6 *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*

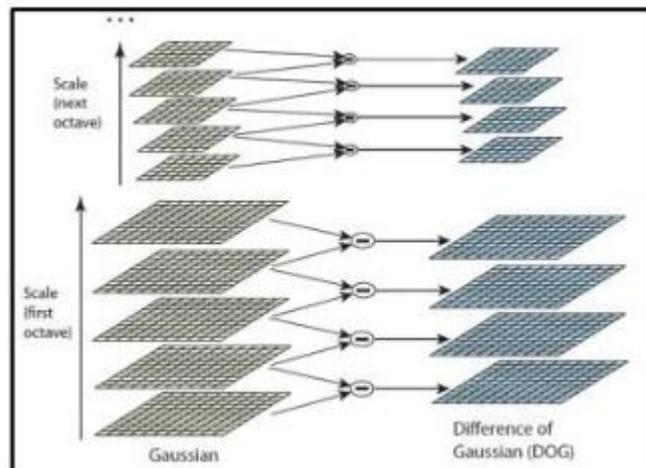
Ekstraksi fitur citra baru dideskripsikan pada tahun 1999 oleh David G. Lowe yang merupakan ilmuwan dari *University of British Columbia*. Metode ini dinamakan *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*. SIFT adalah metode yang invarian terhadap skala, rotasi, dan kondisi iluminasi. SIFT cocok digunakan untuk mengekstraksi ciri lokal yang dapat menggambarkan perbedaan jenis batik yang memiliki ciri hampir sama. SIFT bertujuan untuk menemukan nilai ekstrim dalam skala ruang dan menemukan posisi *keypoint* pada citra. Citra akan diubah menjadi fitur lokal yang kemudian digunakan sebagai pendekatan dalam mendeteksi objek melalui *keypoint* (Azhar *et al.*, 2015). Tahapan yang dilakukan pada metode SIFT antara lain:

a. Pencarian Nilai *Ekstreme* pada Skala Ruang

Fungsi *Gaussian* digunakan untuk menghitung citra pada skala ruang dan dapat didefinisikan sebagai fungsi  $L(x, y, \sigma)$  yang diperoleh dari hasil konvolusi skala *variable gaussian*,  $G(x,y,\sigma)$  dengan citra masukan  $I(x,y)$  sehingga diperoleh :

$$L(x,y,\sigma) = G(x,y,\sigma) * I(x,y) \quad (1)$$

Menggunakan ruang skala, dihitung perbedaan antara 2 ruang skala berturut turut. Kemudian menggunakan *Different of Gaussian* untuk mengeliminasi.

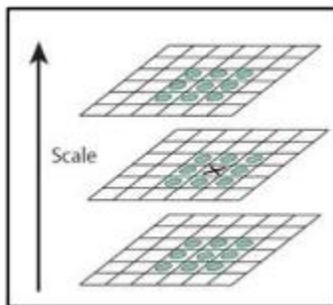


Gambar 15. Eliminasi menggunakan *Different of Gaussian*

Gambar di atas hanya diterapkan untuk satu *octave*. Hal yang sama dilakukan untuk semua *octave* dan akan menghasilkan gambar *DoG* dari berbagai ukuran. Konsep pendekatannya dua gambar berturut-turut dalam satu *octave* dipetik dan dikurangi dari yang lain. Pasangan selanjutnya berturut-turut diambil dan diproses berulang terus berlaku untuk semua *octave*.

b. *Keypoint Localization*

Ruang skala dihitung menggunakan (*DoG*) *Different of Gaussian* dan dilanjutkan menghitung *laplacian of Gaussian* dengan menghasilkan titik titik atau disebut *keypoint*. Selanjutnya mencari nilai maksimum dan minimum dalam gambar *DoG*. Langkahnya adalah menemukan titik maksimum/minimum kasar terlebih dahulu dengan melewati setiap piksel dan diperiksa tetangganya seperti yang dijelaskan pada gambar di bawah.



Gambar 16. Menentukan titik maksimum dan minimum untuk *keypoint*

Gambar di atas menunjukkan  $x$  sebagai piksel dan lingkaran hijau menandai tetangganya. Gambar diatas menunjukkan total 26 cek tetangga dan  $x$  merupakan "*keypoint*" jika itu terbesar atau paling tidak dari 26 tetangga sekitar titik tersebut. Kotak putih atau kosong tidak cukup diperbandingkan jadi hanya dilewatkan saja secara matematis dapat dirumuskan seperti ini :

$$D(x) = D + \frac{\partial D^T}{\partial x} x + \frac{1}{2} x^T \frac{\partial^T D}{\partial x^2} x \quad (2)$$

c. Penentuan Orientasi

Masing–masing *keypoint* yang diperoleh akan diberikan suatu orientasi yang tetap berdasarkan sifat-sifat lokal pada citra (Koeshardianto, 2014). *Gaussian* penghalus citra  $L(x,y, \theta)$  pada *keypoint* skala  $\theta$  sehingga perhitungan menggunakan skala *invariant*. Citra yang diuji  $L(x,y)$  dengan skala  $\theta$  *gradient magnitude*  $m(x,y)$  dihitung dengan menggunakan

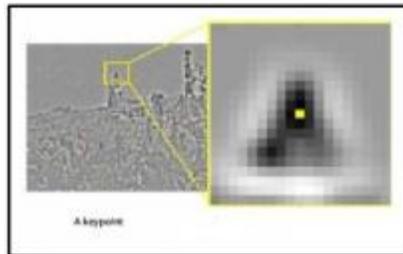
persamaan 4 :

$$m(x, y) = \sqrt{(L(x + 1, y) - L(x - 1, y))^2 + (L(x, y + 1) - L(x, y - 1))^2} \quad (4)$$

Dan orientasi  $\theta(x, y)$  dapat dihitung dengan melihat persamaan 5 :

$$\theta(x, y) = \tan^{-1} \left( \frac{L(x, y+1) - L(x, y-1)}{L(x+1, y) - L(x-1, y)} \right) \quad (5)$$

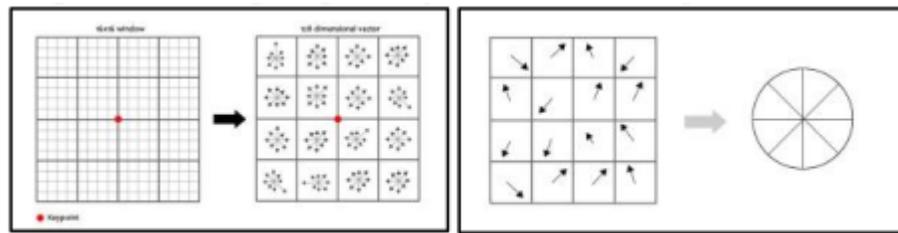
Langkahnya adalah dengan mengumpulkan arah gradient dan besaran sekitar *keypoint*, kemudian diketahui orientasi yang paling menonjol di wilayah *keypoint* tersebut seperti yang ditampilkan pada gambar di bawah :



Gambar 17. *Keypoint* dan orientasinya

#### d. *Keypoint Descriptor*

Tahap ini langkah terakhir dari algoritma SIFT setelah memiliki orientasi dan *keypoint* dengan cara membuat *descriptor* untuk *keypoint* yang berfungsi mengidentifikasi *keypoint*. Masing-masing *keypoint* yang telah diorientasikan akan diberikan pencirian khusus yang bertujuan untuk mendapatkan *keypoint* yang *invariant* terhadap perubahan intensitas cahaya atau perubahan sudut pandang tiga dimensi. Perhitungan dilakukan dengan mencari dan menentukan *keypoint* yang unik. Ilustrasi pada gambar di bawah menunjukkan bagaimana proses penentuan *keypoint descriptor*.



Gambar 18. Penentuan *descriptor keypoint*

Jendela area 16 atau 4 x 4 di sekitar *keypoint* tersebut. Area 16 ini masing masing kotak dibagi lagi menjadi enam belas jendela 4 x 4. Setiap orientasi gradien di kisaran 0-44 derajat menambah bin pertama. 45-89 menambah bin berikutnya dan jumlahnya akan ditambahkan ke bin tergantung pada besarnya *gradient*. *Gradient* yang jauh dari *keypoint* akan menambah nilai yang lebih kecil untuk histogram. Fungsinya adalah :

$$f(\theta, x, y) = |J(x, y)| \delta(\theta - J(x, y)) \dots \dots \dots (4)$$

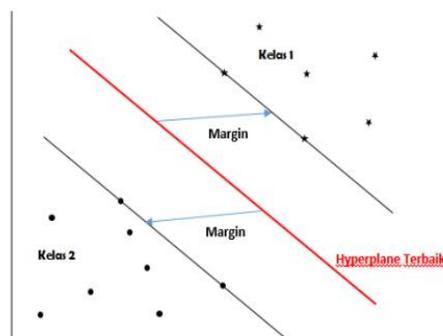
## 2.7 *Support Vector Machine* (SVM)

*Support Vector Machine* (SVM) dikembangkan oleh Boser Guyo dan Vapnik tahun 1992 di *Annual Workshop on Computational Learning Theory*. Konsep dasar metode SVM merupakan gabungan dari teori komputasi yang telah ada sebelumnya, seperti *margin*, *hyperplan*, Kernel oleh Aronszajn tahun 1950, *Lagrange Multiplier* yang dipertemukan oleh Joseph Louis Lagrange tahun 1766 (Nugroho *et al.*, 2019).

SVM bekerja dengan cara mendefinisikan batas antara data terdekat, untuk mendapatkan batas maksimal antar kelas maka harus dibentuk sebuah *hyperplan* (garis pemisah) terbaik pada *input space* yang diperoleh dengan mengukur *margin hyperplane* dan mencari titik maksimalnya. *Margin* merupakan jarak antara *hyperplane* dengan titik terdekat dari masing-masing kelas. Titik terdekat inilah yang disebut sebagai *Support Vector Machine* (SVM). SVM dapat

melakukan klasifikasi data yang terpisah secara *linier* (*linearly separable*) dan *non-linear* (*non-linear separable*) (Rizal *et al.*, 2019).

Klasifikasi menggunakan SVM melibatkan data pemisahan menjadi data *training* dan data *testing*. Contoh data *training* berisi satu nilai target yaitu label kelas dan fitur lain yang diamati. Tujuan SVM adalah menghasilkan model berdasarkan data *training* yang memprediksi nilai target dari data *testing* (Cortes & Vapnik, 1995).



Gambar 19 Pemisahan Kelas pada SVM

*Hyperplane* terbaik seperti yang terlihat pada Gambar 19 bisa didapatkan dengan cara berikut :

$$\max_{\alpha} L_D = \sum_{i=1}^n \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1, j=1}^n \alpha_i \alpha_j y_i y_j x_i x_j \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i y_i = 0 \quad \alpha_i \geq 0$$

$\{X_1, \dots, X_n\}$  adalah dataset *input*,  $y_i \in \{+1, -1\}$  adalah label kelas dari data  $X_i$ , hasil data tersebut akan terdapat nilai  $\alpha_i$  untuk setiap data training. Data *training* yang memiliki  $\alpha_i > 0$  adalah *support vector*, sedangkan sisanya memiliki nilai  $\alpha_i = 0$ . Permasalahan *quadratic programming* yaitu adanya nilai  $\alpha_i$ , maka kelas dari data pengujian  $x$  dapat ditentukan berdasarkan nilai dari fungsi keputusan:

$$f(x_d) = \sum_{i=1}^{ns} \alpha_i y_i x_i x_d + b$$

$x_i$  adalah *support vector*,  $ns$  = jumlah *support vector* dan  $x_d$  adalah data yang diklasifikasi. *Support Vector Machine* terdapat empat kernel dasar yang dapat digunakan, sebagaimana persamaan berikut :

*Linear kernel function:*

$$K(X_i, X_j) = X_i X_j \dots\dots\dots (6)$$

*Polynomial kernel function:*

$$K(X_i, X_j) = (X_i X_j + 1)^h \dots\dots\dots (7)$$

*Gaussian radial basis function kernel function:*

$$K(X_i, X_j) = e^{-\|X_i - X_j\|^2/2\sigma^2} \dots\dots\dots (8)$$

*Sigmoid kernel function:*

$$K(X_i, X_j) = \tanh(X_i X_j - \dots) \dots\dots\dots (9)$$

*Support Vector Machine* dapat diklasifikasikan dengan dua cara, yaitu :

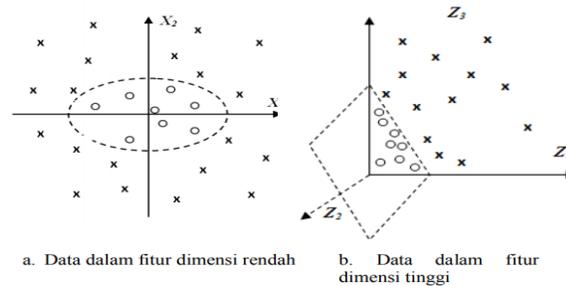
### 2.7.1 SVM Linear

*Linear SVM* digunakan untuk menentukan batas pemisah data untuk dua kelas berurutan dengan data yang dipisahkan secara *linear*. Pertimbangan set pelatihan  $T$  dengan  $n$  ruang data dan  $Y = -1, +1$ . Hal ini menyebabkan data  $T$  dapat dipisahkan secara *linear* oleh pengklasifikasi, memungkinkan untuk memisahkan data berdasarkan kelas  $-1$  dan  $+1$  dengan *hyperplane*.

### 2.7.2 SVM Non-Linear

*SVM Non-Linear* terdapat *SVM Linear* dan *SVM Non-Linear (kernel trick)*. *SVM* sebenarnya hanya bekerja pada data yang dapat dipisahkan secara *linear*. Data yang tidak *linear* dapat menggunakan metode kernel

pada fitur data awal dataset. Kernel adalah suatu fungsi yang memetakan fitur data dari dimensi lebih rendah ke fitur baru dengan dimensi yang relatif lebih tinggi seperti diilustrasikan dalam gambar 20.



Gambar 20. Dimensi data

Algoritma pemetaan kernel dijelaskan pada persamaan 9 :

$$\Phi: D^r \rightarrow D^q \quad (9)$$

$$x \rightarrow \Phi(x)$$

Keterangan Gambar :

$\Phi$  : Pemetaan

D : Data latih

r : Set fitur dalam satu data lama

q : Set fitur baru atau sebagai hasil pemetaan untuk setiap data latih

x : Data latih dengan  $X_1, X_2, \dots, X_n \in D^r$  yang merupakan fitur-fitur yang akan dipetakan ke fitur berdimensi tinggi q.

## 2.8 Confusion Matrix

*Confusion Matrix* merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengukur ketepatan model klasifikasi dengan cara memprediksi objek yang benar atau salah (Rahman *et al.*, 2017). *Confusion Matrix* direpresentasikan dengan tabel yang menunjukkan jumlah data uji yang benar dan jumlah data uji yang salah. *Confusion Matrix* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Confusion Matrix*

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

Keterangan tabel:

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

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

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

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

Evaluasi menggunakan *confusion matrix* menghasilkan nilai *recall*, *precision*, *accuracy*, *F1 Score*, dan *error rate* (Andrian *et al.*, 2019).

### 1. *Recall*

*Recall* adalah tingkat efektivitas pengenalan pola pada citra yang diuji.

Fungsi dari *recall* dapat dilihat pada persamaan 10 :

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

### 2. *Precision*

*Precision* adalah mengukur tingkat ketepatan antara dataset dengan hasil prediksi yang ditampilkan oleh sistem. Fungsi dari *precision* dapat dilihat pada persamaan 11 :

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

### 3. *F1 Score*

*F1 Score* adalah perbandingan rata-rata nilai *recall* dan *precision*. Fungsi

dari *F1 Score* dapat dilihat pada persamaan 12 :

$$F1\ Score = \frac{2 \times recall \times precision}{(recall+precision)} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

#### 4. *Accuracy*

*Accuracy* adalah nilai yang diprediksi dengan benar dari seluruh dataset yang diolah. Fungsi *Accuracy* dapat dilihat pada persamaan 13 :

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \times 100\% \dots\dots\dots (13)$$

#### 5. *Error Rate*

*Error Rate* adalah tingkat kegagalan dari seluruh data yang di uji. Fungsi *Error Rate* dapat dilihat pada persamaan 14 :

$$Accuracy = 100\% - Accuracy \dots\dots\dots (14)$$

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Siger Batik. Lokasi yang beralamatkan di Jalan Bayam, No. 38, Beringin Raya, Kemiling, Bandar Lampung dan Laboratorium Skripsi Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung yang beralamatkan di Jalan Soemantri Bojonegoro No.1 Gedung Meneng, Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2020-2023.

#### 3.2 Alat dan Bahan

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

##### 3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Laptop ASUS X202E dengan spesifikasi *Processor Intel(R) Core(TM) i3-3217U 64-Bit, Harddisk 500 GB, dan RAM 4 GB.*
2. Kamera Fujifilm X-A10 FullHD video, *up to 30fps, with stereo sound, Up to 60fps for HD. ISO100 to ISO25600. Electronic shutter 1/32000s.*

##### 3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

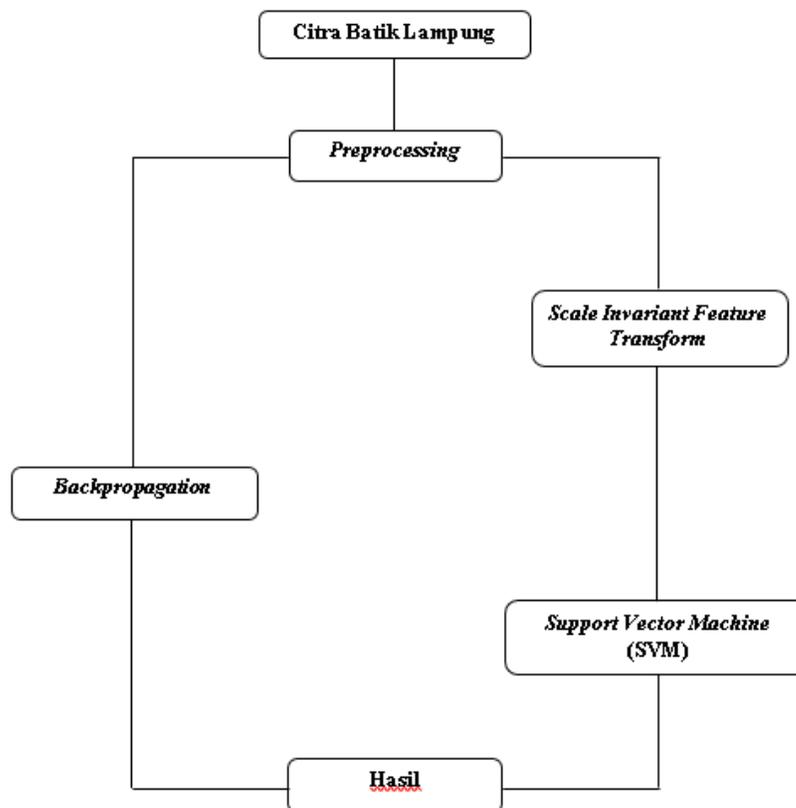
1. Sistem Operasi *Windows 10 Pro 64-Bit* digunakan sebagai sistem operasi pada laptop.
2. *Jupyter Notebook* digunakan untuk *tool* melakukan proses *preprocessing* dan klasifikasi pada citra batik Lampung.

### 3.2.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian terdapat 800 citra yang dibagi ke dalam 8 kelas batik yaitu Batik Granitan, Batik Pakjimo, Batik Soga, Batik Sembagi, Batik Siger Tangkup Betik, Batik Siger Ratu Agung, Batik Kembang Cengkih, Batik Jung Agung.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian identifikasi citra batik klasifikasi *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 21. Tahapan Penelitian

### 3.3.1 Pengumpulan Citra Motif Batik Lampung

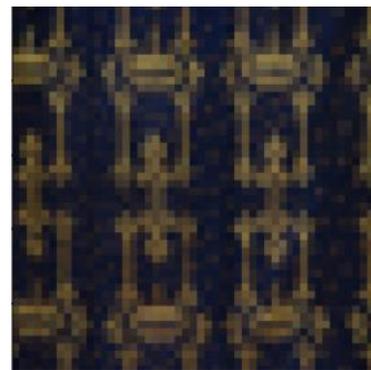
Pengumpulan citra motif batik Lampung didapatkan dari tempat penjualan kain batik motif Lampung yang bernama Siger Batik. Data diambil menggunakan kamera *mirrorless* X-A3 dengan motif batik Lampung yang akan digunakan pada penelitian terdapat 800, menggunakan 4 motif batik lampung yang diambil dari penelitian yaitu Batik Granitan, Batik Pakjimo, Batik Soga, Batik Sembagi, Batik Siger Tangkup Betik, Batik Siger Ratu Agung, Batik Kembang Cengkih, Batik Jung Agung. Citra yang diambil untuk masing-masing motif adalah 50 citra dengan format JPEG (*Joint Photographic Experts Group*). Citra selanjutnya akan disimpan dalam folder dengan nama Dataset.

### 3.3.2 *Scaling*

*Scaling* merupakan proses mengubah ukuran citra agar seluruh citra yang digunakan memiliki ukuran yang sama. Proses *scaling* ini akan mengubah ukuran citra pada data latih dan data uji menjadi citra dengan ukuran 100x100 piksel agar citra tidak memiliki banyak nilai untuk diolah dalam proses klasifikasi. Proses perubahan citra dapat dilihat pada gambar 22.



Citra normal

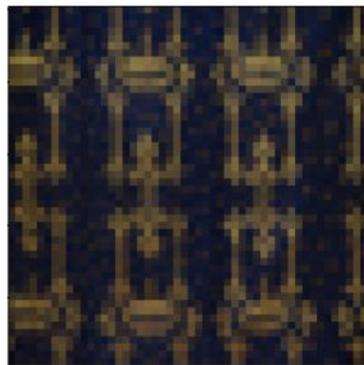


Piksel 100x100

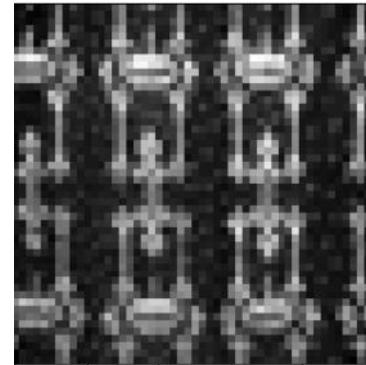
Gambar 22. Proses *Scaling*

### 3.3.3 Grayscale

*Grayscale* merupakan proses konversi warna citra menjadi keabuan. Data citra yang sudah diubah menjadi *grayscale* akan memiliki satu nilai tiap *pixel*, nilai-nilai tersebut akan digunakan untuk mengolah gambar. Proses *grayscale* ditunjukkan pada Gambar 23.



*Scaling* 100x100

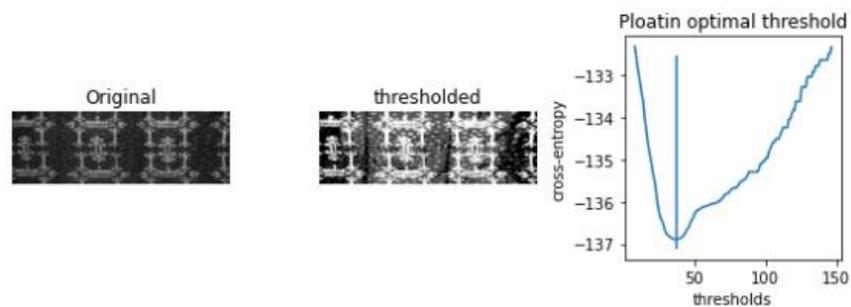


*Grayscale* 100x100

Gambar 23. Proses *scaling* ke *Grayscale*

### 3.3.4 Thresholding

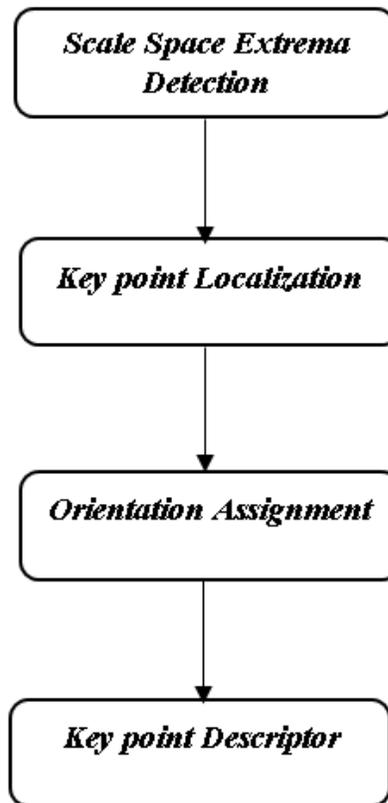
*Thresholding* mengubah citra *grayscale* ke dalam bentuk biner. Citra biner merupakan citra digital yang hanya memiliki dua nilai untuk tiap piksel yaitu hitam dan putih. Proses tresholding ditunjukkan pada gambar 24.



Gambar 24. Proses *Thresholding*

### 3.3.5 Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur pada penelitian ini menggunakan SIFT pada klasifikasi SVM. Ekstraksi fitur dilakukan dengan mendeskripsikan fitur lokal pada citra batik. Proses ekstraksi fitur menggunakan sift meliputi beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 25 :



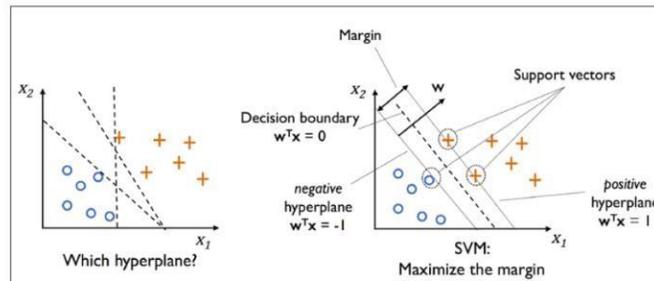
Gambar 25. Tahapan Eksraksi SIFT

### 3.3.6 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan langkah terakhir dalam proses pengenalan pola. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode klasifikasi *Backpropagation* dan *Support Vector Machine* (SVM). Klasifikasi *Backpropagation* adalah sistematis untuk pelatihan *multilayer* jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan

algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat *error* melalui model yang dikembangkan menggunakan nilai *epoch*. Penelitian ini juga menggunakan metode *Backpropagation* yang bekerja dengan cara *forward* dan *backward* dalam mencari nilai sebuah citra, yaitu dari lapisan *input* menuju lapisan *output* untuk memperbarui nilai pada lapisan tersembunyi berdasarkan nilai *error* yang didapat kemudian terus berulang sebanyak jumlah *epoch* yang ditentukan pengguna.

Penelitian citra batik Lampung ini juga menggunakan klasifikasi SVM *Linear* yang ditunjukkan pada gambar 26.



Gambar 26. Algoritma SVM (Rizal *et al.*, 2019).

SVM bekerja dengan cara mengklasifikasikan suatu data dengan menarik garis lurus untuk menentukan dua kelas. Algoritma SVM Linear memaksimalkan fungsi persamaan 15:

$$\frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 = \frac{1}{2} (w_1^2 + w_2^2) \quad (15)$$

Syarat dari algoritma linear tersebut yaitu persamaan 16:

$$\begin{aligned} y_i(x_i \cdot w + b) - 1 &\geq 0, i=1, 2, 3, \dots, n \\ y_i(x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b) &\geq 1 \end{aligned} \quad (16)$$

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Simpulan

Klasifikasi citra batik menggunakan metode *Backpropagation* didapati hasil akurasi sebesar 96,25% pada pengujian dengan nilai *epoch* = 100 dan menggunakan metode SVM didapati hasil akurasi 92,50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa klasifikasi batik menggunakan metode *Backpropagation* 3,75% lebih tinggi dari metode SVM.

### 5.2 Saran

Saran yang diberikan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Klasifikasi dengan metode SVM dapat dikembangkan dengan menggunakan ekstraksi fitur lainnya seperti SURF, *Edge Detection*, *Geometri*, dan *Histogram of Oriented Gradients*.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang digabungkan dengan *smartphone*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin , A. 2014. Sejarah Batik dan Motif Batik di Indonesia. Seminar Nasional Riset Inovatif II. ISSN : 2339-153.
- Andrian, R., Herman, B., & Kamil, R. 2018. *The Implementation of Backpropagation Artificial Neural Network for Recognition of Batik Lampung Motive. Journal of Physics Conference Series.* 1338:012062.
- Andrijasa, M., & Mistianingsih. (2010). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol 5 No. 1 Februari 2010.
- Azhar, R., Tuwohingide, D., Kamudi, D., Sarimudin, & Suciati, N. 2015. *Batik Image Classification Using SIFT Feature Extraction, Bag of Features and Support Vector Machine. Procedia Computer Science,* 24-30.
- Chandani, V., Wahono, R. S., Purwanto. 2015. *Komparasi Algoritma Klasifikasi Machine Learning dan Feature Selection pada Analisis Sentimen Review Film. Journal of Intelligent System.* Volume 1 Nomor 1: 56-60.
- Fitryadi, K., & Sutikno. (2016). *Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron.* Jurnal Masyarakat Informatika, Universitas Diponegoro, Vol. 7 No. 1, ISSN: 2086-4930, pp. 1-10.
- Koeshardianto, M. 2014. Pencocokan Obyek Wajah Menggunakan Metode SIFT ( *Scale Invariant Feature Transform*). Jurnal Ilmiah NERO Vol. 1 No. 1.
- Nugroho, A. S., Witarto, A. B., & Hand, D. 2019. KlasifikasiWajah Menggunakan *Support Vector Machine (SVM).* Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer.
- Pebrianasari, V., Mulyanto , E., & Dolfhina, E. 2015. Analisi Pengenalan Motif Batik Pekalongan Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Tecno.COM, Vol.* 14, No. 4, November 2015 : 281-290.
- Rahman, M.F., Alamsah, D., Darmawidjadja, M. I., & Nurma, I. 2017. Klasifikasi

Untuk Diagnosa Diabetes Menggunakan Metode *Bayesian Regularization Neural Network* (RBNN). *Jurnal Informatika*, 11(1), 36.

Rohpand, D., Sugiharto, A., & Winara, G. A. 2015. Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB. Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015.

Suyikno, E., Bain, & Suharso, R. (2016). Perkembangan Batik Tradisional di Desa Bakaran Kecamatan Juwana Kabupaten Pati Taun 1997-2002. *Journal of Indonesian History ISSN 2252-6633*, 21.

Wulandari, & Ari. (2011). *Batik Nusantara Makna Filosofis, Cara Pembuatan, dan Industri Batik*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.

Wuryandari, M. D., & Afrianto, I. (2012). Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* dan *Learning Vector Quantization* pada Pengenalan wajah. *KOMPUTA*, 45-50.

Yodha , J. W., & Kurniawan, A. W. (2014). Pengenalan Motif Batik Menggunakan Deteksi Tepi *Canny* dan *K-Nearest Neighbor*. *Techno.COM*, 251-262.