Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

Pengembangan Model AI Menggunakan Algoritma Intensity Of Character (IoC) dan Reduced Support Vector Machine (RSVM) untuk Transliterasi Citra Aksara Sasak

L M Samsu[1*], Muh. Adrian Juniarta Hidayat[2], Amir Bagja[3], Muhammad Saiful[4]
[1,2,3,4] Program Studi Sistem Informasi, Universitas Hamzanwadi
*lmsamsu311275@gmail.com

Abstrak

Keterbatasan sumber daya manusia yang mampu membaca lontar beraksara Sasak, menjadi motivasi utama pengembangan alat bantu transliterasi citra aksara Sasak pada daun lontar. Dengan mempergunakan algoritma Reduced Suppport Vector Machine atau RSVM sebagai salah satu metode klasifikasi, upaya transliterasi dapat dipermudah dengan hasil yang maksimal. Prinsip metode RSVM dalam melakukan klasifikasi obyek dengan cara memisahkan dua buah kelas yang berbeda menggunakan hyperplane, terbukti mampu menghasilkan kinerja akurasi maksimal dalam penelitian ini. Data penelitian berupa citra-citra aksara Sasak hasil dari proses segmentasi citra lontar yang sudah terbagi menjadi 18 kelas. Algoritma ekstraksi ciri yang digunakan adalah Intensity of Character (IoC) dengan ukuran windows 3x3, 4x4, 5x5 dan 3-Fold, 5-Fold, 7-Fold data Imbalance. Hasil pengujian ditahap klasifikasi RSVM menggunakan Kernel Linear, Kernel Polynomial, Radial Basic Function (RBF) dan pemodelan One against One pada 18 kelas yang diujikan, di mana setiap kelas memuat 20 data citra aksara Jejawen Sasak tulis tangan di daun lontar, tercatat menghasilkan akurasi tertinggi, yaitu sebesar 93.6%.

Kata kunci : aksara sasak, klasifikasi, support vector machine, transliterasi.

Abstract

The limited human resources who are able to read Sasak script palm leaves are the main motivation for developing a transliteration tool for Sasak script images on palm leaves. By using the Reduced Support Vector Machine or RSVM algorithm as one of the classification methods, transliteration efforts can be facilitated with maximum results. The principle of the RSVM method in classifying objects by separating two different classes using a hyperplane has been proven to be able to produce maximum accuracy performance in this study. The research data in the form of Sasak script images resulting from the palm leaf image segmentation process that has been divided into 18 classes. The feature extraction algorithm used is Intensity of Character (IoC) with window sizes of 3x3, 4x4, and 5x5 and 3-Fold, 5-Fold, 7-Fold data Imbalance. The test results at the RSVM classification stage using the Linear Kernel, Polynomial Kernel, Radial Basic Function (RBF) and One against One modeling on the 18 classes tested, where each class contains 20 handwritten Jejawen Sasak script image data on palm leaves, were recorded to produce the highest accuracy, which was 93.6%..

Keywords : *Sasak script, classification, support vector machine, transliteration.*

1. Pendahuluan

Kekayaan aksara-aksara daerah di Indonesia yang dahulu dan kini ada terancam hilang seiring waktu jika tidak dilestarikan. Aksara unik yang menjadi suatu simbol visual yang tertera pada kertas maupun media lainnya seperti daun lontar, mengungkapkan unsur-unsur yang ekspresif dalam suatu bahasa. Aksara daerah seperti halnya aksara kuno, sering digunakan pada zaman kerajaan ataupun peradaban kuno. Seiring waktu, jika aksara sudah jarang digunakan lagi dan mayoritas menggunakan abjad alfabet.

Naskah-naskah tersebut menjadi semacam

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

potret jaman yang menjelaskan berbagai hal tentang masa itu, dengan demikian nilainya sangat penting dan strategis. Oleh karena itu diperlukan langkah- langkah konkret dalam upaya penyelamatan dan pelestarian naskah-naskah tersebut [1].

Reduced Support Vector Machine (RSVM) atau RSVM adalah salah satu algoritma klasifikasi, yang prinsip kerjanya adalah menemukan *hyperplane* yang terbaik antar dua buah klas pada suatu ruang input. Dalam mengimplementasikan RSVM multi kelas tersebut, dapat digunakan dua pendekatan, yaitu dengan menggabungkan beberapa RSVM biner atau menggabungkan semua data dari semua kelas ke dalam sebuah bentuk permasalahan optimasi [2].

Beberapa penelitian yang memanfaatkan SVM untuk translisterasi misalnya yang dilakukan oleh Yulianti, dkk. (2019)[1], telah berhasil mengklasifikasikan aksara Sasak dengan akurasi 92,52%. Sianturi (2019), untuk klasifikasi tulisan tangan aksara Batak Toba dengan ekstraksi ciri *Freemen Chain Code* (FCC) menghasilkan akurasi 83,7607% [3]. Masih dengan ciri FCC, penelitian Safrizal, Arnia, dan Muharar (2020) menghasilkan akurasi sebesar 80% pada pengenalan aksara Jawi[4]. Demikian pula, Hanna Kartika Sari dkk. (2023) mencapai akurasi 78% untuk identifikasi Aksara Arab Melayu [5].

Pada kasus pengenalan aksara Bali, penelitian oleh Edrick Hernando dkk (2021) [6], dengan menerapkan ekstraksi ciri *Pyramid Histogram of Oriented Gradients*, akurasi yang didapatkan 66,49% saat menggunakan SVM dalam klasifikasinya. Ekstraksi ciri *zoning* dan fitur arah pada tulisan tangan aksara Bali, Wiguna dan Asana (2021)[6], berhasil mencapai akurasi lebih tinggi yaitu 89,09%. Paper ini menyajikan hasil penelitian pemanfaatan RSVM dan ekstraksi ciri *Intensity of Character (IoC)* untuk tranliterasi aksara Sasak yang diperoleh dari citra daun lontar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Dari penelitian ini, penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian. Berikut merupakan penelitian beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis, yaitu;

- Penelitian L M Samsu, Samsu L, Sutriandi AE. (2018) Denoising Dan Binarization untuk Pengolahan Citra. Hasilnya memberikan tampilan visual yang menarik, tetapi metode ini juga belum mampu mengatasi masalah citra buram atau teks yang sulit terbaca akibat kerusakan fisik pada naskah [7]
- Penelitian Samsu LM, Fathurrahman I. (2020) Adaptive Thresholding Algorithms and Morphological to Improve the Quality of

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

Takepan Sasak Image Readability. Pendekatan *adaptive thresholding* dan *morfologi* telah diterapkan untuk meningkatkan keterbacaan naskah yang rusak. Metode ini terbukti mampu meningkatkan nilai PSNR hingga 34,107 dB. Namun, metode ini kurang efektif dalam mempertajam detail halus pada naskah dengan kontras rendah atau kerusakan yang lebih kompleks[8].

- Saiful M, Samsu LM, Fathurrahman I. (2020) Perancangan Kerangka Crowdsourcing Berbasis Wisdom Of Crowds Untuk Kamus Naskah Lontar (Takepan) Sasak Online. Hasil penelitian bahwa dalam rancangan kerangka sistem Crowdsourcing kamus naskah Lontar (Takepan) Sasak online diperlukan adanya pengembangan dengan tujuan untuk memperbaharui dan mempermudah pengguna dalam mempelajari dan mengkaji serta menterjemahkan aksara sansekerta melalui media online [9].
- Samsu LM, et al.(2021) Digitization of Takepan Sasak manuscipt based on the OPF flipbook. Hasil penelitian ini berupa flipbook Naskah Sasak Takepan menggunakan metode evaluatif dan perangkat lunak Kvisoft Flipbook Maker yang diharapkan dapat diakses oleh masyarakat secara digital dalam model 3 dimensi[10]

2.2. Landasan Teori

1. Algoritma Intensity Of Character (IoC)

Metode ekstraksi secara prinsip menghitung jumlah piksel hitam pada luasan area tertentu yang telah dibagi-bagi areanya sesuai kebutuhan. Dalam penelitian ini, pembagian area window yang digunakan adalah 3x3, 4x4, dan 5x5 [6], [11], [12].

2. Algoritma Reduced Support Vector Machine (RSVM)

Reduced Support Vector Machine (RSVM) dikembangkan oleh Vapnik pada tahun 1992 bersama dengan Bernhard Boser dan Isabelle Guyon (Han, Kamber, & Pei, 2012). SVM merupakan metode machine learning yang melakukan suatu teknik untuk menemukan fungsi pemisah (classifier) yang dapat memisahkan data menjadi dua kelas berbeda (Vapnik, 2002). Strategi yang digunakan adalah meminimalkan kesalahan pada data training dan dimensi Vapnik-Chervokinensis (VC) yang disebut dengan Structural Risk Minimization (SRM). Tujuan dari SVM adalah mendapatkan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah kelas (Han dkk, 2012). Mendapatkan hyperplane terbaik adalah sama dengan memaksimalkan jarak antara hyperplane dengan pattern terdekat dari masing-masing kelas (margin). Kelebihan dari metode SVM adalah kemampuan generalisasi, yaitu kemampuan untuk mengklasifikasikan data lain yang tidak termasuk

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

dalam data yang dipakai pada machine learning (Gun, 1998)[13], [14], [15].

3. Metode Penelitian

3.1. Tahapan Penelitian

Gambar 1. Rancangan alur proses

Data mentah dalam penelitian ini diambil dari hasil proses segmentasi citra lontar pada penelitian L M Samsu, dkk. (2020) yang menguji mengenai segmentasi dan clustering citra-citra aksara Sasak pada citra lontar[16]. Lontar yang digunakan adalah data primer dari naskah Lontar, yang menjadi koleksi Museum Negeri Nusa Tenggara Barat[17].

Dari data hasil penelitian tersebut di atas, dipilihlah aksara Sasak untuk menjadi aksara yang akan diuji. Namun tidak semua aksara dalam kelompok aksara Wyanjana tersebut diambil, karena ketersediaan data citra-citra aksara yang dihasilkan dalam penelitian terbatas [8][18]. Hanya diperoleh 18 kelas yang berisi minimal 20 citra aksara dalam kelas yang sama, seperti tersaji pada Gambar 2, dengan total data citra sebanyak 1001 buah.

Kelas	Data Citra Aksara Gambar	Nama	Jumlah data
1		Ha	30
2		Ta	52
3		Ba	45
4		Sa	64
5		Ma	76
6		Ka	36
7		Nga	28
8		Koma	81
9		Ulu	121
10		Tedong	49
11		Na	108
12		Da	20
13		Wa	42
14		Taleng	92
15		Ra	69
16		Ya	35
17		Suku	33
18		ngka	20

Gambar 2. Deskripsi data uji

Gambar-gambar citra yang tersaji dalam Gambar 2, dalam proses digitalisasinya mempergunakan kamera digital dengan resolusi 18 megapixel berukuran 5184 x 3456 piksel, dengan jarak pengambilan gambar sekitar 30 cm di atas lontar.

1. Pengembangan Alat Uji

Untuk menguji kehandalan metode RSVM pada transliterasi citra aksara Sasak, dikembangkan sebuah sistem agar dapat mengolah data yang jumlahnya ribuan data[19]. Sistem dibangun dengan tujuan utama menemukan akurasi keberhasilan transliterasi citra aksara dengan metode validasi silang k-fold.

Desain alur proses dalam pengembangan sistem sebagai alat uji tersaji pada Gambar 2. Terdapat 4 tahap utama, dimulai dengan

Pada tahap preprocessing, setiap data citra aksara Sasak dibinerkan mempergunakan fungsi im2bw, kemudian ruang-ruang kosong persis di bagian atas, bawah, kanan, atas

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

dipotong. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan metode ekstraksi ciri citra, dilakukan proses perubahan ukuran citra input ke ukuran 30x30 piksel, dan terakhir dilakukan proses penipisan citra dengan mempergunakan metode Rosenfeld.

Tahap kedua "Ekstraksi ciri" adalah tahap untuk mendapatkan komponen ciri yang terdapat pada citra aksara yang akan digunakan dalam proses klasifikasi data. Pada penelitian ini, digunakan metode ekstraksi ciri *Intensity of Character* (IoC), yang secara prinsip menghitung jumlah piksel hitam pada luasan area tertentu yang telah dibagi-bagi areanya sesuai kebutuhan. Dalam penelitian ini, pembagian area *window* yang digunakan adalah 3x3, 4x4, dan 5x5.

Hasil ekstraksi ciri IoC adalah data *array* yang berisi ciri dari citra aksara sesuai dengan ukuran IoC-nya, yang dibuat menjadi suatu vektor ciri. Lalu dalam array ciri tersebut dimasukkan juga label dari citra-citra yang bersesuaian secara manual sesuai nama aksara yang tertera di Gambar 2. Label citra diletakkan pada kolom terakhir dari *array*. Panjang kolom *array* bergantung pada ukuran IoC yang digunakan. Dengan ukuran IoC 3x3, maka dihasilkan panjang kolom sebanyak 9 yang berisikan ciri citra, dan ditambah 1 kolom yang merupakan label dari citra tersebut, sehingga dihasilkan 10 kolom. Jika ukuran IoC 4x4, maka panjang kolom sebesar 16 kolom yang berisikan ciri citra ditambah 1 kolom yang merupakan label dari citra menjadi 17 kolom. Jika ukuran IoC 5x5, maka panjang kolom sebesar 25 kolom yang berisikan ciri citra ditambah 1 kolom yang merupakan label dari citra menjadi 26 kolom. Untuk banyak baris dalam array bergantung pada banyak-nya data citra yang akan digunakan.

Tahap ketiga, untuk klasifikasi dengan metode RSVM di penelitian ini, menggunakan tools dari Matlab. Ciri IoC dari citra yang telah dihasilkan di proses ekstraksi ciri hanya tinggal dimasukkan ke dalam tools secara terurut. Digunakan tools RSVM dengan fungsi biner yang akan ditambahkan fungsi *multiclass*. Pemodelan RSVM *multiclass* yang digunakan adalah *multiRSVM one against one* dan *one against all*

Tahap keempat "Validasi" adalah tahap di mana data baru yang telah diprediksi labelnya, divalidasi untuk mendapatkan akurasi dari hasil pelatihan data yang diberikan. Metode validasi yang digunakan adalah dengan uji silang *k-fold*.

2. Skenario Pengujian

Pada penelitian ini, hasil ekstraksi ciri yang digunakan menggunakan IoC dengan ukuran 3x3, 4x4, 5x5. Pada setiap ukuran IoC yang digunakan, terdapat 3 variasi ukuran citra yang dilakukan. Pengujian akurasi dari penerapan RSVM menggunakan metode uji silang *k-fold*, dengan nilai k yaitu 3, 5 dan 7. Pemodelan RSVM yang digunakan adalah *one against one*

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

dan *one against all*.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 data set berbeda. Data set pertama bersifat *imbalance*, di mana jumlah data pada setiap kelas berbeda-beda. Data set kedua bersifat *balance*, di mana jumlah data pada setiap kelas sama.

Setelah pengujian dengan metode *one against one* dilakukan, akan dicari data training dan data testing yang memberikan akurasi tertinggi. Data training, data testing, nilai IoC, ukuran citra, dan nilai uji di fold yang memberi akurasi tertinggi akan digunakan kemSasak untuk melakukan pengujian dengan menggunakan kernel dan juga menggunakan pemodelan RSVM *one against all*. Setelah semua pengujian tersebut dilakukan, selanjutnya akan diambil data set dan model yang memberikan akurasi tertinggi untuk digunakan pada uji data tunggal.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan variasi kernel selain kernel linear, yaitu dengan kernel *Radial Basic Function* (RBF), dan kernel *Polynomial*.

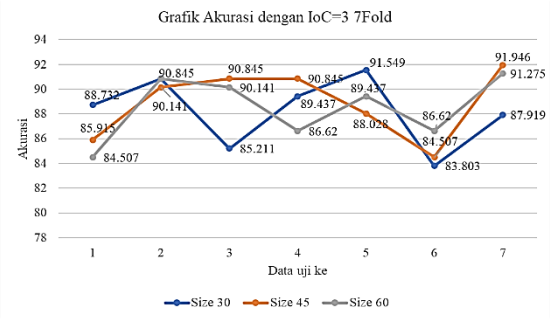
3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Paguyuban " Adiluhung Djati Sware " Desa Padamara Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengujian Transliterasi dengan Data Imbalance

Pada pengujian dengan menggunakan data set *imbalance*, jumlah data yang digunakan sebanyak 1001 citra aksara Sasak. Banyaknya kelas adalah 18 kelas, yang jumlah data pada setiap kelas berbeda-beda, seperti tersaji pada Gambar 3. dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Akurasi dengan IoC=3x3 dan 3,5,7-*Fold* data *imbalance*

Gambar 3. menyajikan grafik perbandingan akurasi saat digunakan pengujian dengan skenario uji silang 7- fold. Akurasi rata-rata yang diperoleh pada pengujian citra dengan ukuran 30x30 piksel sebesar 88,2%, citra dengan ukuran 45x45 piksel sebesar 88,9%, dan citra dengan ukuran 60x60 pixel sebesar 88,5%. Ada gejala penurunan akurasi rata-rata dibandingkan saat menggunakan skenario uji silang *5-fold*, namun tetap lebih baik bila dibandingkan dengan akurasi rata-rata di skenario uji silang *3-fold*. Namun, jika dilihat dari akurasi tertinggi yaitu sebesar 91,549 menunjukkan bahwa akurasi tertinggi ini adalah akurasi terbaik yang diperoleh

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

dari skenario uji silang sebelumnya. Skenario ukuran piksel citra 30x30 juga menunjukkan memberikan kinerja terbaik pada uji silang *7-fold*. Dengan mempergunakan skenario IoC windows berukuran 3x3 sebanyak 45 kali pengujian, seperti tersaji di Gambar 2 sampai Gambar 3, menunjukkan bahwa ukuran citra aksara berbeda yang berakibat luasan citra saat dihitung jumlah piksel hitamnya di luasan tersebut mempunyai pengaruh pada keberhasilan translisterasi. Pada kasus ini, ukuran 30x30 piksel memberikan kinerja maksimal meski juga sekaligus memberikan kinerja minimal.

Tabel 1 menyajikan rangkuman hasil-hasil pengujian pada percobaan yang sama skenarionya dengan percobaan pada IoC 3x3.

Tabel 1. Rangkuman hasil percobaan pada skenario IoC 4x4

Uji Silang	Rerata Akura			Nilai Akurasi	
	40x40 piksel	60x60 piksel	80x80 piksel	Minimal	Maksimal
3-fold	90,40%	87,70%	90,20%	87,46%	91,59%
5-fold	91,70%	92%	90,40%	88,06%	94,50%
7-fold	91,90%	91,60%	91,70%	88,03%	97,18%

Dari data seperti terjadi pada Tabel 1 di atas, dapat disimpulkan bahwa ukuran citra aksara mempunyai pengaruh pada nilai akurasi, meski semuanya menunjukkan kinerja di atas 87%. Pada ukuran citra 60x60 piksel, dicapai akurasi rata-rata terendah sekaligus tertinggi, demikian pula untuk perolehan akurasi minimal dan maksimal sekaligus terjadi pada skenario tersebut. Skenario uji silang *7-fold* dalam pengujian tersebut menunjukkan konsistensi rerata akurasi tertinggi di semua ukuran citra, meski ada pengecualian pada skenario 5- fold di ukuran piksel 60x60. Apabila dibandingkan dengan rerata akurasi pada skenario IoC 3x3 seperti telah dipaparkan sebelumnya, skenario penggunaan IoC 4x4 menunjukkan kenaikan nilai akurasi pada rata-rata nilai, juga pada akurasi terendah dan tertinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa pembagian luasan ciri citra dari semula 9 luasan menjadi

16 luasan memiliki perbedaan dan menguntungkan dari sisi akurasi. Terdapat praduga bahwa dalam cara penulisan aksara Sasak di lontar, untuk penggunaan ekstraksi ciri IoC, pembagian citra ke dalam satuan 4 baris dan 4 kolom lebih sesuai.

Hasil pengujian berbeda seperti ditunjukkan di Tabel 3, dengan skenario ekstraksi ciri IoC 5x5, yaitu adanya konsistensi naiknya rerata akurasi, meski akurasi tertinggi masih di bawah akurasi tertinggi di IoC 4x4.

Tabel 2. Rangkuman hasil percobaan pada skenario IoC 5x5

Uji Silang	Rerata Akurasi			Nilai Akurasi	
	40x40 piksel	60x60 piksel	80x80 piksel	Minimal	Maksimal
3-fold	91,30%	91,70%	91,20%	90,99%	92,54%
5-fold	91,80%	92,10%	91,90%	89,06%	94,50%
7-fold	91,30%	91,70%	91,20%	86,62%	95,78%

Data nilai akurasi di Tabel 2, menunjukkan adanya gejala kesamaan nilai rerata akurasi di

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

seputar 91% untuk ukuran citra yang berbeda-beda, kecuali untuk skenario uji silang 5x5 dan ukuran citra piksel 60x60 di posisi 92.1%. Dari sini dapat disimpulkan bahwa ada dengan adanya penambahan jumlah data latih sampai 85.714% dari 1001 data yang digunakan, memungkinkan adanya kenaikan rata-rata akurasi dan sampai di atas 90% dan berdampak sama untuk ukuran citra maupun ukuran window pada proses ekstraksi ciri.

4.2. Hasil Pengujian Transliterasi dengan Data Seimbang

Skenario pengujian yang sama pada data yang tidak seimbang di pembahasan 3.1 di atas, juga dilakukan untuk menguji apakah ada dampak yang sama atau lebih baik, jika diterapkan pada kondisi jumlah data di setiap kelasnya sama. Jumlah data pada setiap kelas direduksi menjadi 20 data, dengan pemilihan data dilakukan secara acak, sehingga total data yang digunakan sebanyak 360 data. Rangkuman hasil-hasil pengujian tersebut, tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil-hasil akurasi pada pengujian dengan jumlah data seimbang

Luasan *Window*	Uji Silang	Rerata Akurasi		Nilai Akurasi		
		40x40 piksel	60x60 piksel	80x80 piksel	Minimal	Maksimal
3x3	*3-fold*	83,90%	86,40%	85,10%	80,95%	87,04%
3x3	*5-fold*	85,60%	86,40%	85,60%	80,56%	91,67%
3x3	*7-fold*	85,10%	84,90%	83,30%	77,78%	92,59%
4x4	*3-fold*	88,70%	89,90%	88,80%	85,20%	92,86%
4x4	*5-fold*	89,40%	90,80%	90%	84,72%	94,44%
4x4	*7-fold*	90,10%	90%	89,40%	82,19%	100%
5x5	*3-fold*	88,70%	92,50%	91,70%	84,26%	93,65%
5x5	*5-fold*	88,90%	93,60%	91,90%	83,33%	100%
5x5	*7-fold*	88,60%	92,90%	89,40%	83,33%	98,15%

Dari hasil pengujian dengan skenario jumlah data di tiap kelasnya seimbang, seluruh pengujian seperti tersaji pada Tabel 4. menghasilkan akurasi di atas 77%. Terdapat kejadian bahwa minimal prosentase akurasi yaitu 77,78% berada di bawah minimal akurasinya ketika uji skenario data tidak seimbang, yaitu saat digunakan window berukuran 3x3 saat proses ektraksi cirinya, dengan uji silang 7-fold. Dari hasil tersebut dapat diasumsikan bahwa, dengan kondisi semakin banyak jumlah data latih maka akan menjamin bahwa akurasi lebih baik.

Di sisi lain, meski tidak berdampak banyak pada nilai akurasi, dengan jumlah data seimbang memberikan rerata akurasi yang lebih tinggi, yaitu di nilai 93,6%. Ada kenaikan rerata akurasi sebesar 1,5% apabila dibandingkan dengan skenario jumlah data yang tidak seimbang. Akurasi ideal 100% bahkan diperoleh dengan skenario ukuran windox 4x4 atau 7x7.

4.3. Pengujian Dengan Variasi Kernel dan Variasi Pemodelan Lawan Saat Perbandingan

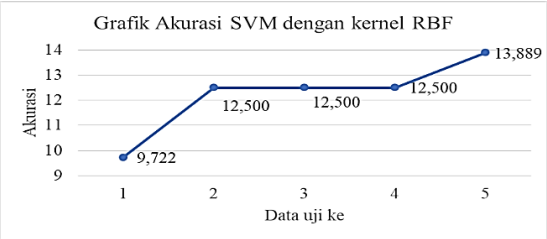
Dengan skenario penggunaan IoC berukuran 5x5, pada citra berukuran 50x50 pixel, dan uji silang *5-fold*, pengujian dilanjutkan dengan mengganti kernel yang digunakan, semula dengan kernel Linear, kemudian menggunakan Kernel *Radial Basic Function* (RBF) seperti

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

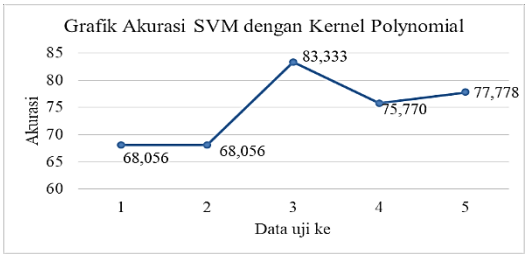
DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

tersaji pada Gambar 4, dan *kernel polynomial* seperti tersaji pada Gambar 6.



Gambar 5. Grafik Akurasi RSVM Kernel RBF

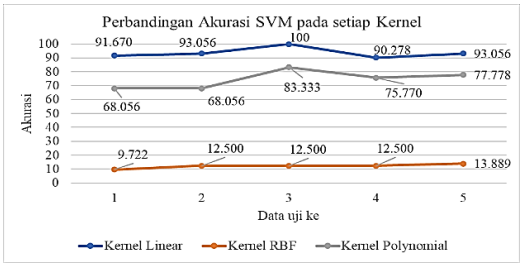
Akurasi rata-rata pada skenario penggantian ke kernel RBF seperti terjadi di Gambar 5, menunjukkan penurunan sangata tajam, yaitu hanya sebesar 11,1 %. Dari hasil pemantauan lama waktu proses, pemanfaatan kernel RBF juga berdampak pada lamanya proses jika dibandingkan kalau memakai kernel linear, sehingga hasil yang diperoleh pada skenario ini dapat disimpulkan sangat tidak optimal.



Gambar 6. Grafik akurasi RSVM dengan kernel *polynomial*

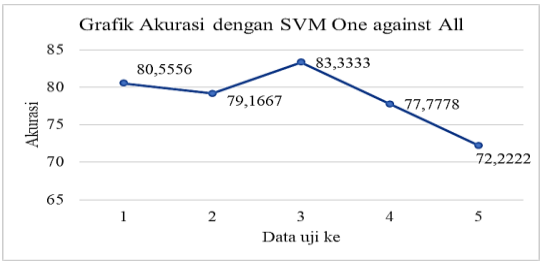
Akurasi rata-rata pada skenario pemafaatan kernel polinom berada di posisi 74,4%, lebih tinggi dibandingkan dengan skenario RBF namun masih jauh di bawah hasil rerata akurasi jika mempergunakan Kernel linear. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran data citra aksara Sasak dapat dipisahkan secara linear.

Gambar 7 menyajikan perbandingan akurasi pada kondisi variabel-variabel yang sama, kecuali pada variabel kernelnya untuk memperjelas hasil perbandingan jika dilihat dari sisi akurasi.



Gambar 7. Perbandingan akurasi dengan Kernel linear, RBF, dan *polynomial*

Pengujian terakhir dilakukan dengan menerapkan model lawan perbandingan, yaitu bukan dengan model *one again one*, namun dengan pemodelan *one against all*. Pemodelan RSVM yang dibuat berdasarkan 18 kelas yang digunakan, sehingga akan dibangun sebanyak 18 kelas model klasifikasi biner. Hasil akurasi yang didapatkan disajikan pada Gambar 8



Gambar 8. Grafik Akurasi RSVM

5. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian transliterasi citra aksara Sasak dari lontar, dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi ciri IoC dengan

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

menggunakan ukuran windows 3x3, 4x4, atau 5x5 bisa menghasilkan ciri yang akan menghasilkan akurasi rata-rata di atas 80% jika diklasifikasi dengan metode RSVM. Dari penelitian ini, size window yang berukuran lebih rapat, yaitu 5x5 memberikan akurasi yang terbaik. Jika dilihat dari metode uji silangnya, ternyata uji silang *5-fold* memberikan kinerja yang terbaik apabila dibandingkan dengan uji silang *3- fold* atau *7-fold*. Hasil klasifikasi dengan RSVM juga dipengaruhi oleh jenis kernel yang digunakan, dalam penelitian ini kernel linear adalah yang paling cocok. Hal ini menunjukkan bahwa data citra aksara Sasak yang digunakan memiliki persebaran data yang linear

6. Daftar Pustaka

[1] R. Yulianti, G. Pasek, S. Wijaya, and D. F. Bimantoro, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Suku Kata Aksara Sasak Menggunakan Metode Moment Invariant dan Support Vector Machine (Handwritten Sasak Ancient Script Recognition using Moment Invariant and Support Vector Machine)," 2019. [Online]. Available: http://jcosine.if.unram.ac.id/

[2] F. B. A.A.Sg.Mas Karunia Maharani, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Sasak Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis Dan Jaringan Syaraf Tiruan Jenis Backpropagation (Handwritten Sasak Script Recognition Using Linear Discriminant Analysis And Backpropagation Artificial Neural Network)," 2020. [Online]. Available: http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA

[3] A. M. Andar *et al.*, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Pengenalan Tulisan Tangan Karakter Aksara Batak Toba dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," 2023.

[4] A. Jawi dalam Naskah Sarana Walio Inayatusshalihah, "Aksara Jawi dalam Naskah Sarana Walio," 2020.

[5] H. Kartika Sari, M. Audina, S. Maulida Sunarso, and H. Faizah, "Analisis Penulisan Arab Melayu Pada Tugu Nama Balai Bahasa Provinsi Riau," 2023.

[6] E. Hernando and A. R. Widiarti, "Transliterasi Citra Aksara Bali Daun Lontar Dengan Algoritma Intensity Of Character Dan Support Vector Machine," 2021.

[7] L. M. Samsu and A. E. Sutriandi, "Algoritma Denoising & Binarization untuk Perbaikan Kualitas Keterbacaan Citra Takepan Sasak," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 88–95, Jul. 2018, doi: 10.29408/jit.v1i2.902.

[8] L. M. Samsu and I. Fathurrahman, "Adaptive Thresholding Algorithms and Morphological to Improve the Quality of Takepan Sasak Image Readability," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1539/1/012031.

[9] M. Saiful, L. M. Samsu, and I. Fathurrahman, "Perancangan Kerangka Crowdsourcing Berbasis Wisdom Of Crowds Untuk Kamus Naskah Lontar (Takepan) Sasak Online," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 165–173, 2020.

[10] L. M. Samsu, M. Saiful, I. Fathurrahman, and H. Bahtiar, "Digitization of Takepan Sasak manuscipt based on the OPF flipbook," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1869/1/012073.

Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi
Vol. 8 No. 2, Juli 2025
Hal.574-584

e-ISSN 2614-8773

DOI : 10.29408/jit.v8i2.31124 Link : https://dx.doi.org/10.29408/jit.v8i2.31124

[11] A. R. Widiarti, "K-nearest neighbor performance for Nusantara scripts image transliteration," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 150–156, Apr. 2020, doi: 10.14710/jtsiskom.8.2.2020.150-156.

[12] R. Novaliandy, A. R. Widiarti, S. Universitas, and Y. Dharma, *Klasifikasi Aksara Jawa Cetak Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*.

[13] I. And and D. Expert, "Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Informasi," 2022. [Online]. Available: https://e-journal.unper.ac.id/index.php/informatics

[14] E. Hernando and A. R. Widiarti, "Transliterasi Citra Aksara Bali Daun Lontar Dengan Algoritma Intensity Of Character Dan Support Vector Machine," 2021.

[15] B. H. Amri Muliawan Nur, "Komparasi Algoritma SVM Dan SVM Berbasis PSO Dalam Menganalisa Kinerja Guru SMAN 3 Selong," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 2019.

[16] M. S. H. B. LM Samsu, "Komparasi Algoritma Denoising Dan Binarization Dengan Adaptive Thresholding Dan Morfologi Untuk Menigkatkan Kualitas Keterbacaan Citra Naskah Lontar (Takepan) Sasak," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 2020.

[17] R. Yulianti, G. Pasek, S. Wijaya, and D. F. Bimantoro, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Suku Kata Aksara Sasak Menggunakan Metode Moment Invariant dan Support Vector Machine (Handwritten Sasak Ancient Script Recognition using Moment Invariant and Support Vector Machine)," 2019. [Online]. Available: http://jcosine.if.unram.ac.id/