

# Klasifikasi Aksara Bali Menggunakan Descriptor HOG & LBP dengan Algoritma Machine Learning SVM

Nama: Yogi Wisesa Chandra

NIM: 1301154282

## 1. Descriptor

### a. Histogram of Oriented Gradient (HOG)

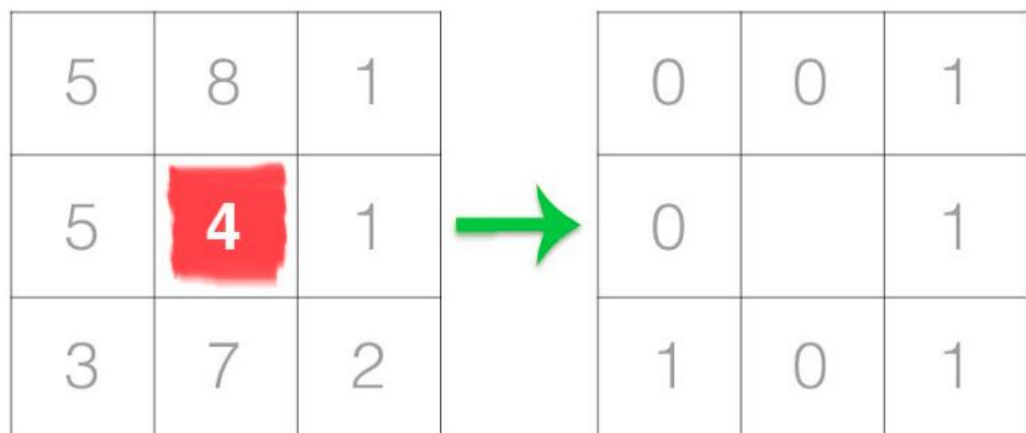
HOG bertujuan untuk mendeteksi objek pada suatu gambar dengan menghitung kemunculan dari orientasi gradasi pada bagian kecil dari suatu gambar. Kemunculan objek lokal dan shape suatu gambar dapat dideskripsikan dengan distribusi dari intensitas gradasi atau arah tepi suatu gambar.

Gambar dibagi menjadi bagian kecil yang saling terhubung disebut dengan sel dan untuk piksel di dalam setiap sel, histogram arah gradient dikompilasi. Untuk akurasi yang lebih baik, histogram lokal dapat dinormalisasi kontras dengan menghitung ukuran intensitas di wilayah yang lebih luas dari gambar, yang disebut dengan blok dan kemudian menggunakan nilai ini untuk menormalkan semua sel dalam blok. Normalisasi ini menghasilkan invarian yang lebih baik terhadap perubahan dalam pencahayaan dan bayangan.

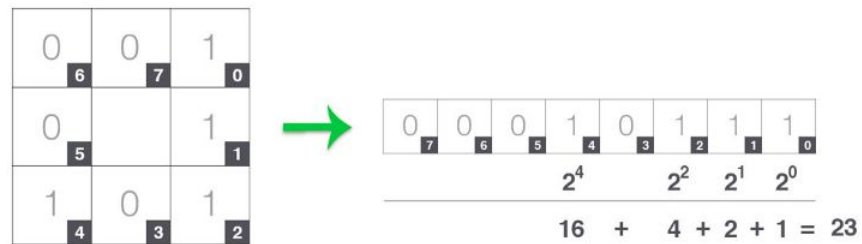
### b. Local Binary Patterns (LBP)

LBP adalah merupakan ekstraksi fitur yang kuat untuk klasifikasi tekstur, telah ditemukan lebih lanjut jika ketika LBP dikombinasikan dengan HOG dapat meningkatkan performa deteksi pada beberapa dataset. Dengan LBP kita memilih variabel pembatas untuk perhitungan intensitas dan menjalankan iterasi pada keseluruhan gambar.

Sebagai contoh, pada gambar dibawah kita mengambil sebuah centre pixel (berwarna merah) dan menentukan threshold pada tetangga sebanyak 8 pixels. Pixel tetangga mendapatkan nilai 1 jika intensitasnya lebih rendah jika dibandingkan dengan centre pixel dan mendapatkan nilai 0 jika sebaliknya.



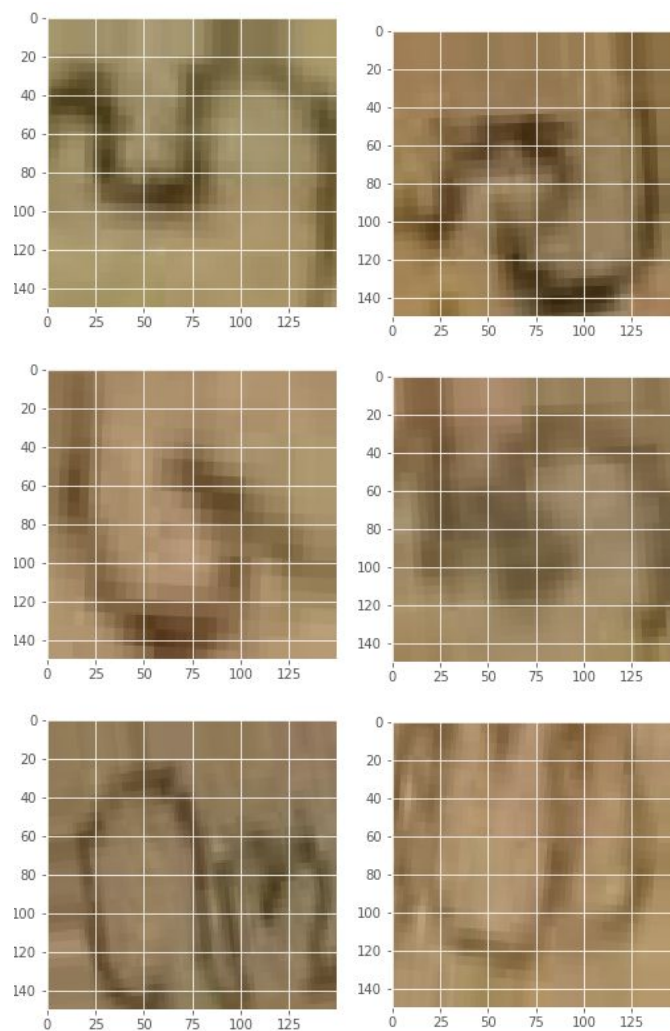
Setelah mendapatkan tetangga sepanjang 8-bit binary dari centre pixel, kemudian convert kedalam representasi desimal.



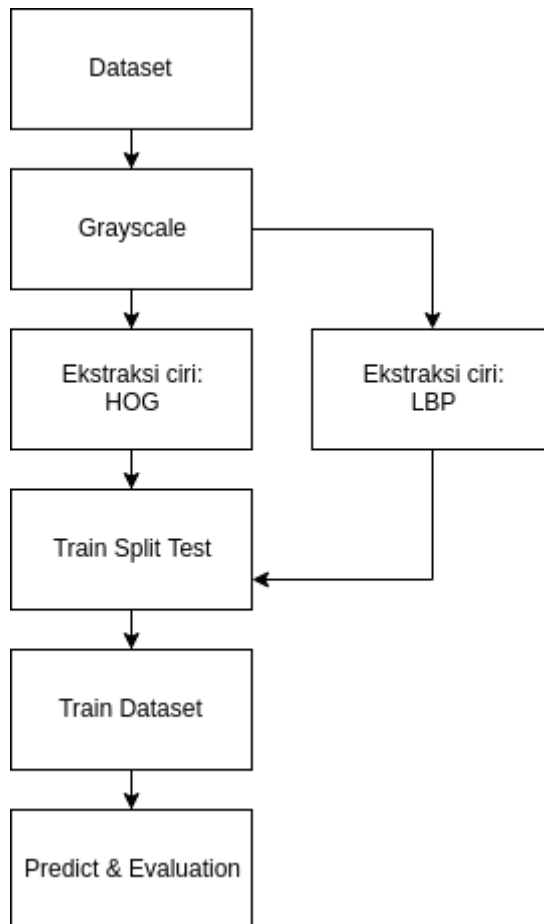
Ulangi langkah tersebut pada keseluruhan gambar, histogram yang didapatkan merupakan LBP histogram.

## 2. Dataset

Dataset yang digunakan adalah dataset aksara bali yang terdiri dari 11710 gambar dan terbagi kedalam 133 class.



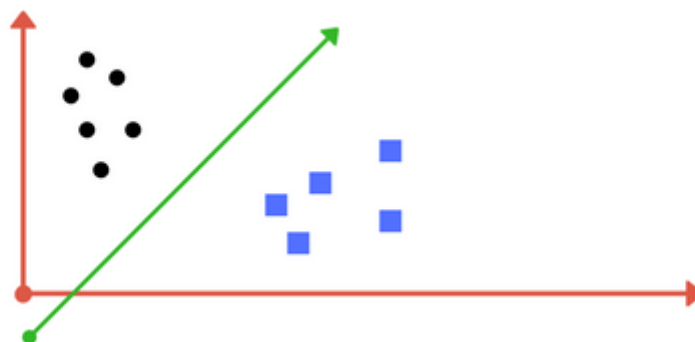
## 3. Block Diagram



Dataset Aksara Bali di load, diubah ke dalam bentuk grayscale / hitam putih. Ekstraksi ciri hasil grayscale menggunakan HOG dan LBP. Kedua hasil ekstraksi ciri di bagi menjadi data latih dan tes kemudian dilakukan train pada classifier SVM dengan data train, kemudian dilakukan prediksi pada data tes yang selanjutnya dievaluasi akurasi.

#### 4. Machine Learning Algorithm

Algoritma machine learning yang digunakan adalah Support Vector Machine (SVM) yang merupakan discriminative classifier yang bekerja dengan membagi class- class menggunakan hyperplane. Classifier akan mencari hyperplane yang optimum berdasarkan label pada data latih.



Garis hijau merupakan hyperplane yang membagi dua buah class.

#### 5. Experiments and Evaluation

- a. Setting Experiment
  - i. Dataset yang digunakan adalah dataset Aksara Bali.
  - ii. Ekstraksi ciri yang digunakan adalah HOG dan LBP menggunakan library Scikit-image.
  - iii. Algoritma Machine Learning yang digunakan adalah SVM menggunakan library Scikit-learn.
- b. Mekanisme pengujian menggunakan split training-testing dengan menggunakan 33% data menjadi data latih.
- c. Metrik pengukuran akurasi  
Pengukuran menggunakan precision, recall, f1-score dan support untuk ekstraksi ciri HOG:

Class	precision	recall	f1-score	support
0	0.58	0.33	0.42	21
1	0.29	0.31	0.30	26
2	0.33	0.33	0.33	6
3	0.80	0.25	0.38	16
4	0.50	0.14	0.22	7

Nilai untuk kelas 0-4

Pengukuran menggunakan precision, recall, f1-score dan support untuk ekstraksi ciri LBP:

Class	precision	recall	f1-score	support
0	0.33	0.29	0.31	21
1	0.32	0.31	0.31	26
2	0.14	0.17	0.15	6
3	0.40	0.12	0.19	16
4	0.33	0.14	0.20	7

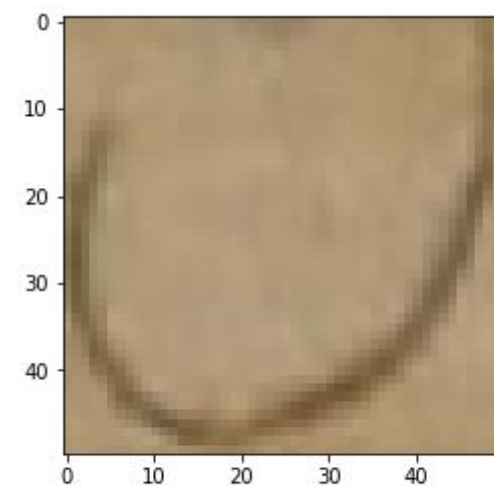
Nilai untuk kelas 0-4

d. Akurasi pengenalan

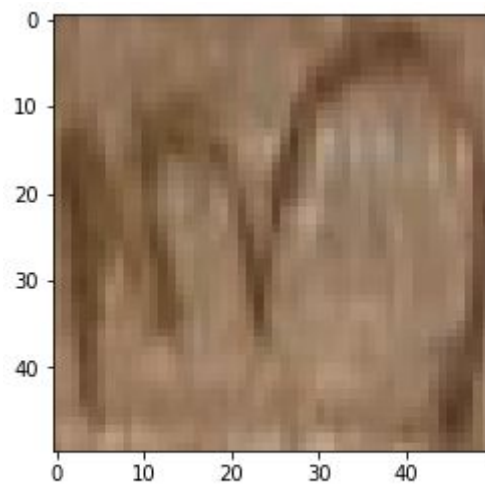
Perbandingan akurasi untuk algoritma machine learning SVM menggunakan ekstraksi ciri HOG & LBP tidak terlalu jauh. Akurasi untuk HOG menghasilkan akurasi sebesar 63.49288486416559 % sedangkan akurasi untuk ekstraksi ciri LBP adalah 60.07761966364813 %. Ekstraksi ciri HOG menghasilkan akurasi 3% lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstraksi ciri LBP untuk data latih Aksara Bali, menandakan ekstraksi ciri HOG yang merupakan ekstraksi ciri berbasis shape lebih baik dibandingkan LBP yang merupakan ekstraksi ciri berbasis tekstur untuk dataset Aksara Bali.

e. Contoh hasil pengenalan

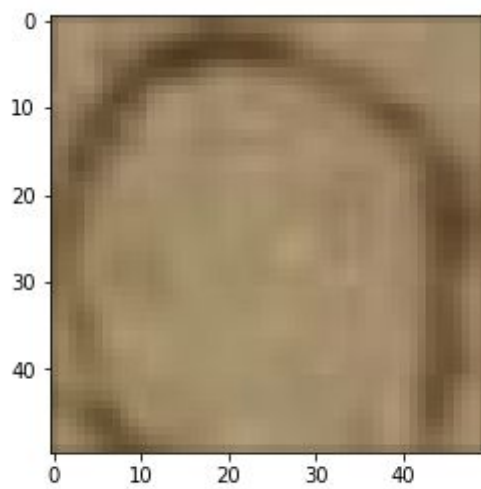
Ekstraksi ciri HOG:



GUWUNG

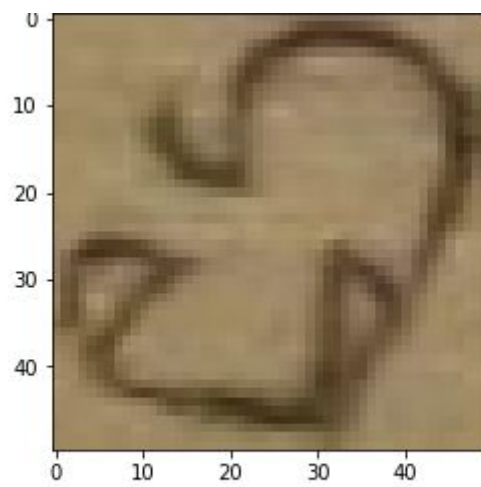


KA - TEDONG

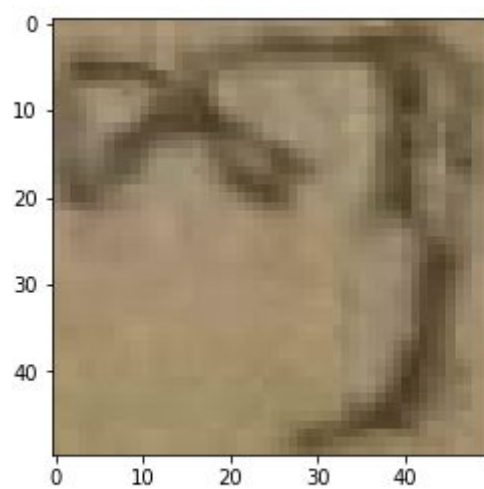


SURANG

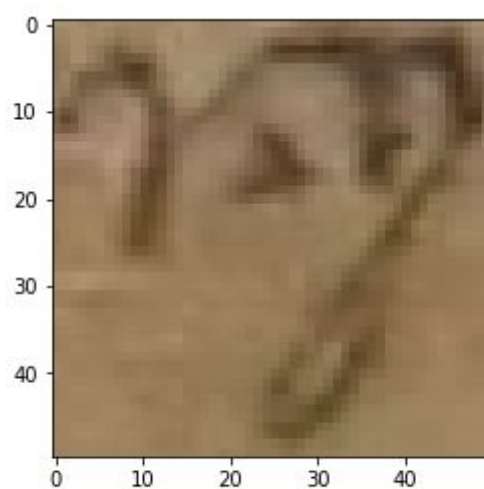
Ekstraksi ciri LBP:



PI



KU



MU