PENGENALAN AKTIVITAS MANUSIA MENGGUNAKAN METODE SUPORT VECTOR MACHINE

by faris

Submission date: 18-Jan-2022 11:25AM (UTC+0700)
Submission ID: 1743035601
File name: Jurnal_Faris.docx (5.34M)
Word count: 3738
Character count: 23427

PENGENALAN AKTIVITAS MANUSIA MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE

Faris Abdul Choir

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia

Email: farisabdulc@gmail.com

Abstract

Humans carry out many different movements and activities from one another, from simple things to complex things. Every activity carried out by humans can be recorded using digital image media in the form of photo or video media. Computer vision technology that currently has opportunities in implementation in various life applications, especially in terms of security. Research on the topic of human activity recognition is challenging in the field of computer vision due to the complexity of the video input media used. There are many factors that cause the level of accuracy such as lighting, object obstacles, camera angles, even the level of complexity in human activity itself. To overcome this problem, the Histogram of Oriented Gradient (HOG) method is able to perform feature extraction which can enable detecting humans properly. The classification method also affects the accuracy results obtained. Support Vector Machine (SVM) is one of the classification methods that can be used because it has the advantage of being able to handle cases with high-dimensional input space. Research conducted to identify human activities has been successfully carried out using SVM with a model accuracy value of 0.85 and parameter values of C=10, gamma=0.0001, kernel=RBF. Then to evaluate the value of the activity classification system, the first test was 67% and the second test was 76%.

Keywords*: Human Action Recognition, HOG, SVM*

Abstrak

Manusia melakukan banyak gerakan dan aktivitas yang berbeda antara satu dengan yang lainnya mulai dari hal sederhana hingga ke hal kompleks. Setiap aktivitas yang dilakukan manusia dapat direkam dengan menggunakan media citra digital berupa foto atau video. Teknologi komputer visi yang saat ini memiliki peluang dalam implementasi diberbagai aplikasi kehidupan terutama dalam hal keamanan. Penelitian tentang topik pengenalan aktivitas manusia termasuk hal menantang dalam bidang komputer visi dikarenakan oleh kompleksitas pada media input yang digunakan. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan tingkat akurasi seperti pencahayaan, objek halangan, sudut pandang kamera, bahkan tingkat kompleksitas pada aktivitas manusia itu sendiri. Untuk mengatasi masalah ini metode Histogram of Oriented Gradient (HOG) digunakan karena mampu melakukan ekstraksi fitur yang dapat memungkinkan untuk mendeteksi manusia dengan baik. Metode klasifikasi juga memengaruhi dalam hasil akurasi yang didapat. Support Vector Machine (SVM) adalah metode klasifikasi yang dapat digunakan karena memiliki kelebihan yaitu mampu menangani kasus dengan input space yang berdimensi tinggi. Penelitian yang dilakukan untuk mengenali aktivitas manusia telah berhasil dilakukan menggunakan SVM dengan nilai akurasi model yaitu 0.85 dan parameter parameter nilai C=10, gamma=0.0001, kernel=RBF. Kemudian untuk evaluasi nilai dari sistem klasifikasi aktivitas yang dilakukan dengan pengujian pertama yang dilakukan sebesar 67% dan pengujian kedua sebesar 76%.

Kata kunci*: Pengenalan Aktivitas Manusia, HOG, SVM.*

1. PENDAHULUAN

Manusia melakukan banyak jenis aktivitas yang berbeda antara satu dengan lainnya, aktivitas yang dilakukan dapat berupa hal sederhana maupun kompleks. Aktivitas manusia memainkan peran penting dalam interaksi manusia ke manusia dan hubungan interpersonal, karena aktivitas manusia memberikan informasi tentang identitas seseorang baik itu secara kepribadian maupun keadaan psikologisnya. Setiap aktivitas manusia tersebut dapat direkam melalui berbagai macam media khususnya media citra digital.

Saat ini pengenalan aktivitas manusia telah banyak diteliti dan dikembangkan khususnya seperti media foto dan video oleh pihak akademis maupun pihak komersil. Kemampuan untuk mengenali aktivitas manusia termasuk kajian dalam bidang ilmiah computer vision dan machine learning. Penelitian mengenai topik aktivitas manusia banyak dilakukan karena memiliki peluang dalam penerapan diberbagai aplikasi kehidupan. Salah satu contoh penerapan dari topik pengenalan aktivitas manusia yang digunakan saat ini adalah berupa sistem keamanan cerdas. Sistem ini memanfaatkan masukan berupa media video dari sebuah kamera yang ditempatkan di area tertentu. Namun penelitian mengenai topik pengenalan aktivitas manusia merupakan persoalan yang menantang dalam bidang komputer visi. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas pada media input yang digunakan. Pada media video misalnya, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi tingkat akurasi seperti pencahayaan, objek halangan, sudut pandang kamera, bahkan tingkat kompleksitas pada aktivitas manusia itu sendiri.

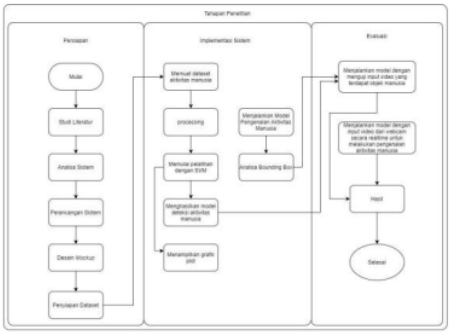
Sistem pengenalan aktivitas manusia sudah dikembangkan dengan berbagai macam metode seperti Decision Tree, Convolutional Neural Network (CNN) dan Support Vector Machine (SVM). Sebuah penelitian telah dilakukan dengan menggunakan metode Decision Tree C4.5, dimana metode ini menggunakan seleksi fitur Information Grain sebagai solusi dari data set yang berdimensi tinggi, pada penelitian ini mendapatkan akurasi sebesar 81% dalam melakukan klasifikasi aktivitas manusia [1]. Convolutional Neural Network (CNN), untuk proses pengenalan aktivitas manusia yang telah dilakukan menggunakan arsitektur ini, program terlebih dahulu melakukan deteksi menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO) dan tracking menggunakan Simple Online and Realtime Tracking (SORT). Sistem ini mampu mengahasilkan tingkat akurasi mencapai 81,03% pada beberapa pengujian pada pola deteksi objek manusia yang telah diberi penanda [2]. Support Vector Machine (SVM), pada proses klasifikasi wajah didapatkan hasil akurasi dengan rata-rata true detection mencapai 90% dan false detection 10%. Keunggulan pada metode Support Vector Machine (SVM) yaitu kemampuan dalam melakukan generalisasi yang tinggi tanpa syarat pengetahuan tambahan dan dalam dimensi yang tinggi sehingga proses komputasi yang dilakukan menghasilkan tingkat akurasi tinggi dan hemat memori [3].

Berdasarkan hal tersebut Metode Support Vector Machine (SVM) memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi, karena memiliki kelebihan yaitu mampu menangani kasus dengan input space yang berdimensi tinggi. SVM bekerja dengan cara mendefinisika batas antara dua kelas dengan jarak maksimal dari data yang terdekat, jarak maksimal ini

didapatkan dengan menemukan hyperplane (garis pemisah) terbaik pada input space yang diperoleh dengan mengukur margin hyperplane, margin merupakan jarak antara hyperplane dengan titik terdekat dari masing-masing kelas. Atas dasar ini, maka proposal penelitian ini akan mengimplementasikan metode Support Vector Machine (SVM) dan diharapkan penelitian ini mampu membuat sistem untuk mengenali aktivitas manusia.

2. METODE PENELITIAN

Cara kerja sistem pengenalan aktivitas manusia dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama yang akan dilakukan adalah mengumpulkan data dengan melakukan analisa sistem untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan seperti objek, alat dan bahan yang digunakan saat melakukan penelitian serta desain mockup untuk memudahkan dalam perancangan sistem. Tahap kedua adalah melakukan implementasi sistem, dan tahapan yang terakhir adalah evaluasi sistem guna mengetahui tingkat kebergunaan dan keberhasilan sistem yang akan dibangun.



Gambar 1 Tahapan Alur Penelitian

2.1. Analisa Sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan analisa kebutuhan sistem terkait dengan objek penelitian yang berupa data. Dataset yang akan digunakan berjumlah 30 objek manusia yang akan dibagi dalam 70% data latih dan 30% data uji. Dataset yang digunakan akan menganalisa aktivitas manusia dengan 3 kelas yaitu duduk, berdiri, dan berjalan. Alur untuk mendapatkan dataset ditampilkan pada Gambar 2.

Gambar 2 Tahap Pengumpulan Dataset

Gambar 3.1 menunjukkan alur bagaimana dataset dikumpulkan, pada proses pengumpulan dataset menggunakan kamera webcam dbE C200 yang dikoneksikan ke perangkat laptop sebagai media penyimpanan video. Dataset yang akan digunakan akan dijelaskan secara rinci pada tabel 1.

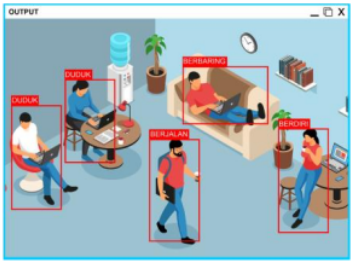
Tabel 1 Rincian Dataset Yang digunakan

Aktivitas	Orang	Citra	Jumlah Data
Berdiri	30	5	150
Berjalan	30	5	150
Duduk	30	5	150

2.2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem yaitu berupa perancangan mockup dan blok diagram.

Desain antarmuka sistem akan menampilkan *bounding box* pada seluruh area objek manusia serta menampilkan teks keterangan aktivitas yang sedang dilakukan yang akan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Desain Antarmuka SIstem

Garis besar pada perancangan sistem pengenalan aktivitas manusia digambarkan pada skema yang ditunjukkan pada gambar 4.

Gambar 4 Alur Sistem Pengenalan Aktivitas Manusia

2.2.1. SVM Classifier

Pada tahap ini semua dataset yang sudah siap dimuat dengan melakukan ekstraksi menjadi data array dari citra nilai RGB dengan numpy. Data RGB yang terdiri dari tiga channel diratakan terlebih dahulu baru dilakukan ekstraksi fitur menjadi numpy array. Selanjutnya data yang sudah diolah menjadi array dikumpulkan tiap folder menurut kelas aktivitasnya kemudian dibagi menjadi 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji menggunakan train_test_split pada library scikit-learn.

Setelah pembagian selesai, dilakukan tuning terhadap parameter kernel svm yang akan digunakan menggunakan GridSearch. Parameter yang dilakukan uji adalah sebagai berikut:

1. Parameter regularisasi yang disimbolkan dengan huruf 'C' dengan nilai 0.1, 1, 10, dan 100.
2. Kernel koefisien atau 'Gamma' dengan nilai 0.0001, 0.001, 0.1, dan 1.
3. Tipe kernel yang digunakan dalam algoritma, yaitu RBF, Poly, dan Linear

Tuning dilakukan untuk mendapatkan hasil yang paling optimal diantara parameter yang diberikan, dengan menguji secara satu persatu dari tiap dataset yang digunakan.

```
from sklearn import svm
from sklearn.model_selection import GridSearchCV

param_grid={'C':[0.1,1,10,100],
            'gamma':[0.0001,0.001,0.1,1],
            'kernel':['rbf','poly', 'linear']}
svc=svm.SVC(probability=True)
model=GridSearchCV(svc,param_grid, refit = True, verbose = 3)
```

Gambar 5 Tuning Parameter SVM

Training klasifikasi SVM bertujuan untuk membedakan objek manusia dan bukan manusia. Setelah dilakukan pelatihan akan dilakukan pengujian data dari hasil data latih menggunakan SVM yang menghasilkan hasil analisis objek manusia. Tahap pengujian dilakukan terhadap waktu yang dibutuhkan sesuai sistem untuk mendapatkan hasil uji sejauh mana sistem dapat melakukan

pengenalan aktivitas manusia secara optimal.

2.2.2. HOG Sebagai Detektor Objek Manusia

Pada tahap ini sistem melakukan deteksi objek menggunakan HOG descriptor sebagai fitur deteksi karena HOG berkerja baik dengan SVM classifier. HOG descriptor adalah sebuah fitur yang digunakan untuk melakukan ekstraksi dari data gambar yang berfokus pada struktur atau bentuk suatu objek, hal ini dilakukan dengan mengekstraksi nilai gradien dan orientasi tepinya.

Hal pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan inisialisasi HOG deskriptor dari paket yang sudah disediakan pada library opencv sebagai classifier untuk deteksi manusia. Kemudian selanjutnya menetapkan koefisien untuk pengklasifikasi SVM linier pada detektor SVM sebagai detektor manusia default yang disediakan oleh opencv dengan mengembalikan koefisien pengklasifikasi yang dilatih untuk deteksi orang yang dapat dilihat pada Gambar 6.

```
hog = cv2.HOGDescriptor()
hog.setSVMDetector(cv2.HOGDescriptor_getDefaultPeopleDetector())
```

Gambar 6 SVM sebagai detektor default manusia

Proses Linear SVM atau SVM linear pada gambar dari video yang ditangkap oleh webcam terjadi dalam framework HOG pada OpenCV. Proses SVM linear dari gambar pada framework HOG dalam library OpenCV dilakukan pada frame-frame gambar dari video yang ditangkap oleh webcam. Instruksi OpenCV ini akan melinier SVM-kan gambar-gambar tersebut. Kemampuan melinier SVM-kan HOG detection diperoleh melalui training yang disimpan dalam database OpenCV. Pada proses ini tidak perlu melakukan training lagi karena sistem dapat menggunakan database training pada OpenCV.

Setelah itu citra yang tertangkap diubah menjadi citra berwarna abu-abu untuk pemrosesan yang lebih cepat. Kemudian untuk mendeteksi ada atau tidaknya manusia yang ada pada citra yang sudah diubah menjadi abu, parameter diberikan kepada detectMultiScale dan dikembalikan berupa bounding box untuk objek yang terdeteksi. Proses bounding box digunakan untuk penandaan kehadiran adanya manusia. Pada OpenCV bounding box dibuat dengan menggunakan instruksi Rect r dan rectangle. Selanjutnya melakukan inisialisasi ukuran untuk deteksi objek manusia ditentukan dengan ukuran 64x128 dengan gambaran bounding box pada objek terdeteksi

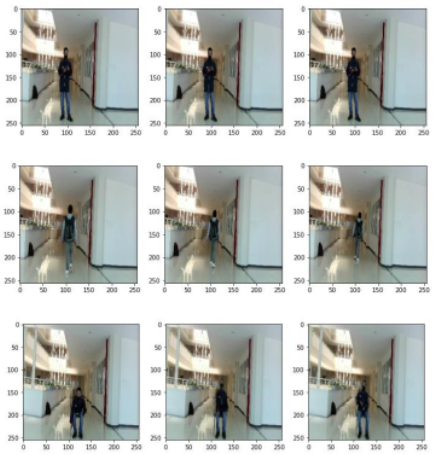
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Pengumpulan Dataset

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan citra yang digunakan sebagai dataset. Dataset yang diambil menggunakan perangkat kamera webcam dbE. Citra yang diambil berupa video berformat mp4 dengan 3 aktivitas yaitu berdiri, berjalan, dan duduk. Dataset yang diambil di ruang terbuka memiliki resolusi 1920x1080 piksel dengan jumlah frame 60 tiap detik. Jumlah citra yang sudah diambil dengan 3 aktivitas saat ini berjumlah 180 video dengan tiap aktivitas masing-masing sebanyak 60 video.

Aktivitas yang sudah diambil saat ini adalah berdiri, berjalan, dan duduk. Dataset yang sudah diambil ini nantinya akan digunakan sebagai data utama untuk melakukan pelatihan dan pengujian sistem pengenalan aktivitas. Setiap video pada dataset ini berisikan satu orang yang melakukan satu skenario aktivitas dengan sudut pandang kamera yang berbeda. Hal

ini dilakukan agar saat dilakukan pengolahan data bisa langsung dikelompokkan tanpa harus memilah jika dalam satu video berisikan dua orang atau lebih yang melakukan banyak aktivitas.



Gambar 7 Dataset Yang Digunakan

3.2. Tahap Fitur Ekstraksi Video Frame

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data berupa fitur ekstraksi yang yang bertujuan untuk mengubah format video menjadi gambar frame tiap detik. Menggunakan library yang disediakan oleh opencv, proses ini dilakukan dengan membaca tiap frame dari video input dan mengesktraknya menjadi gambar, proses ini diulang sampai seluruh frame pada video terekstrak.

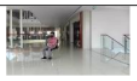
Dari input video dataset primer yang diambil secara pribadi, fitur ekstraksi video frame menghasilkan jumlah gambar yaitu 999 frame. Jumlah ini didapat karena pada fitur ekstraksi yang digunakan menggunakan konfigurasi 1 frame tiap detik. Sehingga dari 3 kelas video didapatkan sebanyak 309 frame berdiri, 384 frame berjalan, dan 308 frame duduk. Frame yang didapat dari hasil ekstraksi memiliki ukuran asli dari video yaitu resolusi 1920x1080 piksel.

3.3. Tahap Cropping Objek

Setelah dataset berupa video diubah menjadi gambar tiap frame, hal selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan cropping atau pemotongan pada objek manusia. Tahap ini dilakukan dengan memotong bagian yang tidak diperlukan pada gambar latar yang menyebabkan bias pada objek. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam proses klasifikasi aktivitas. Supaya nantinya saat proses pelatihan, gambar aktivitas yang dilatih hanya berfokus pada objek manusia.

Proses cropping dilakukan secara manual menggunakan aplikasi Cascade-Trainer-GUI dengan menentukan aspek rasio yang dibutuhkan, sehingga gambar yang dihasilkan memiliki aspek rasio yang sama antara satu gambar dengan gambar lainnya yaitu 1:2 dengan posisi portrait. Ukuran gambar yang dihasilkan juga tergantung dari seberapa besar objek pada frame gambar, sehingga output yang dihasilkan tidak selalu memiliki resolusi yang sama dengan varian piksel antara 126 hingga 506 piksel.

Tabel 2 Tahap Cropping

Aktivitas	Sebelum Cropping	Sesudah Cropping
Berdiri		
Berjalan		
Duduk		

3.4. Tahap Pelatihan Klasifikasi Aktivitas

Pada tahap pelatihan klasifikasi aktivitas, proses tuning dilakukan untuk mendapatkan hasil yang paling optimal diantara parameter yang diberikan, dengan menguji secara satu persatu dari tiap dataset yang digunakan.

Setelah melakukan deklarasi, selanjutnya adalah melakukan fitting terhadap parameter tersebut. Dari dataset yang digunakan, fitting dilakukan sebanyak 5 lipatan untuk masing-masing 48 kandidat dengan total 240 fits.

```
The training of the model is started, please wait for while as it may take few minutes to complete
Fitting 5 folds for each of 48 candidates, totalling 240 fits
[CV 1/5] END ...C=0.1, gamma=0.0001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  15.3s
[CV 2/5] END ...C=0.1, gamma=0.0001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  16.0s
[CV 3/5] END ...C=0.1, gamma=0.0001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  17.6s
[CV 4/5] END ...C=0.1, gamma=0.0001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  15.7s
[CV 5/5] END ...C=0.1, gamma=0.0001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  15.8s
[CV 1/5] END ..C=0.1, gamma=0.0001, kernel=poly;, score=0.429 total time=  10.8s
[CV 2/5] END ..C=0.1, gamma=0.0001, kernel=poly;, score=0.443 total time=  10.9s
[CV 3/5] END ..C=0.1, gamma=0.0001, kernel=poly;, score=0.443 total time=  10.9s
[CV 4/5] END ..C=0.1, gamma=0.0001, kernel=poly;, score=0.443 total time=  10.9s
[CV 5/5] END ..C=0.1, gamma=0.0001, kernel=poly;, score=0.457 total time=  10.8s
[CV 1/5] END C=0.1, gamma=0.0001, kernel=linear;, score=0.643 total time=   9.5s
[CV 2/5] END C=0.1, gamma=0.0001, kernel=linear;, score=0.814 total time=  10.5s
[CV 3/5] END C=0.1, gamma=0.0001, kernel=linear;, score=0.786 total time=  10.3s
[CV 4/5] END C=0.1, gamma=0.0001, kernel=linear;, score=0.771 total time=  10.4s
[CV 5/5] END C=0.1, gamma=0.0001, kernel=linear;, score=0.700 total time=  10.3s
[CV 1/5] END ....C=0.1, gamma=0.001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  17.3s
[CV 2/5] END ....C=0.1, gamma=0.001, kernel=rbf;, score=0.443 total time=  17.6s
```

Gambar 8 Fitting SVM

Setelah dilakukan fitting sebanyak 240 kali dengan memakan waktu kurang lebih selama satu jam, kemudian ditemukan parameter terbaik untuk model yaitu:

C = 10

Gamma = 0.0001

Kernel = RBF

Setelah model terbaik ditemukan, dilakukan fitting ulang menggunakan parameter tersebut. Hasil yang didapatkan dari model terbaik dilakukan uji coba menggunakan data split sebanyak 20% dengan menggunakan prediksi didapatkan akurasi sebesar 85.2%. Hal ini bisa dikategorikan kedalam hasil yang bagus, mengingat jumlah dataset yang digunakan tidak mencapai jumlah asli frame saat ekstraksi. Hal ini bisa dibuktikan pada training score yang tinggi dengan nilai 0.99 atau 99% akurasi pada data train.

```
from sklearn.metrics import classification_report,accuracy_score,confusion_matrix
#classification_report(y_pred,y_test)
print(f"The model is {accuracy_score(y_pred,y_test)*100}% accurate")
#confusion_matrix(y_pred,y_test)
```

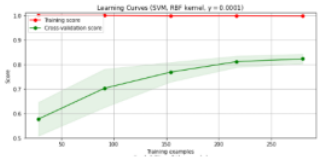
```
The model is 85.22727272727273% accurate
```

```
print("Training score =", best_model.score(x_train, y_train))
y_pred = best_model.predict(x_test)
print("Testing score =", accuracy_score(y_test, y_pred))
```

```
Training score = 0.9971428571428571
Testing score = 0.8522727272727273
```

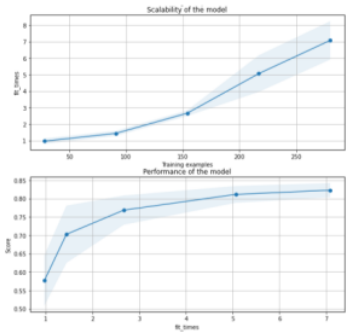
Gambar 9 Hasil Akurasi SVM

Dari model yang diperoleh, dapat ditampilkan learning curve atau kurva pembelajaran yang berfungsi untuk menunjukkan kinerja dari data model yang dilakukan.



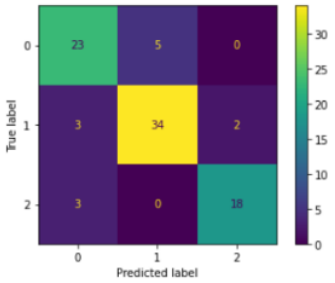
Gambar 10 Kurva Pembelajaran

Kurva yang diperoleh menampilkan skor train pada angka 0.99 dan cross validation pada angka 0.82. Hasil ini diperoleh dari pengolahan menggunakan data dalam variable x_train dan y_train yang berisikan data training. Pada kurva validation score menunjukkan mendekati train score, namun masih berada dibawah train score. Iterasi berhenti pada angka diatas 250, dikarenakan jumlah gambar yang digunakan hanya 80% dari dataset. Tentunya hal ini bisa diatasi dengan cara menambah dataset yang digunakan.



Gambar 11 Skalabilitas dan Performansi Model

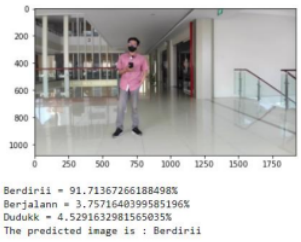
Kemudian pada gambar 11 menunjukkan bahwa skalabilitas dan performansi model meningkat seiring training examples dan fit times. Tentunya akan bisa lebih baik jika jumlah gambar untuk dataset yang digunakan lebih banyak. Sehingga kurva akan mampu lebih meningkat dari yang sudah dilakukan.



Gambar 12 Confussion Matrix

Dari plot confussion matrix, dapat disimpulkan bahwa terdapat 13 gambar yang melenceng dari label aslinya, sedangkan sisanya melakukan prediksi secara tepat pada tiap label aktivitas.

Selanjutnua model disimpan menggunakan library pickle diimpor agar sistem tidak perlu melakukan pembelajaran ulang terhadap dataset yang digunakan. Data yang tepisah dari data latih digunakan sebagai penguji untuk melakukan klasifikasi. Menggunaka matplotlib untuk menampilkan frame yang diuji, dan kemudian menampilkan seberapa besar persentasi dari klasifikasi aktivitas.



Gambar 13 Hasil Klasifikasi SVM

3.5. Tahap Pengujian

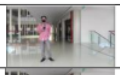
Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk menguji seberapa akurat program yang sudah dibuat dalam melakukan deteks. Tahapan pengujian belum dilakukan sesuai dengan scenario uji, dikarenakan data yang sudah terkumpul masih belum memenuhi skenario pengujian yang dituliskan sebelumnya. Sehingga dilakukan tahap skenario pengujian yang dilakukan, diantaranya adalah:

3.5.1. Pengujian Klasifikasi Aktivitas

Pada tahap pengujian ini sistem diuji untuk melakukan deteksi terhadap aktivitas yang dilakukan pada ruang terbuka. Data training yang digunakan pada pengujian ini adalah sebanyak 438 citra dengan 3 aktivitas dan posisi kamera yang berbeda. Pada pengujian deteksi aktivitas dilakukan dua pengujian, untuk pengujian pertama terdapat beberapa bentuk pengujian yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

1. Menggunakan gambar dengan latar belakang
2. Menghadap kedepan kamera
3. Menghadap kebelakang kamera
4. Menghadap serong atau samping kiri
5. Menghadap serong atau samping kanan

Tabel 3 Pengujian Pertama Klasifikasi Aktivitas

No	Gambar	Aktivitas yang dideteksi	Aktivitas yang terdeteksi	Nilai Kebenaran
1		Berdiri	Berdiri	Benar
2		Berdiri	Berdiri	Benar
3		Berdiri	Berdiri	Benar
4		Berdiri	Berdiri	Benar

5		Berdiri	Berjalan	Salah

Tabel 3 diatas adalah hasil dari pengujian klasifikasi aktivitas dengan setiap frame berisikan satu orang. Data yang ditunjukkan dari tabel diperoleh jumlah data valid sebanyak 20 dari 30 data uji, dimana 24 gambar berasal dari data primer dan 6 gambar berasal dari internet. Sehingga persentase yang diperoleh adalah 67%. Nilai akurasi yang dihasilkan masih belum mampu menghasilkan angka yang tinggi dikarenakan gambar yang digunakan sebagai input klasifikasi bukan berupa potongan dari objek manusia melainkan beserta latar belakang yang memengaruhi akurasi deteksi.

Pengujian kedua dilakukan pada deteksi klasifikasi aktivitas manusia, untuk pengujian kedua ini terdapat beberapa bentuk yang diujikan, seperti:

1. Menggunakan gambar tanpa latar belakang
2. Menghadap kedepan kamera
3. Menghadap kebelakang kamera
4. Menghadap serong atau samping kiri
5. Menghadap serong samping kanan

Tabel 4 Pengujian Kedua Klasifikasi Aktivitas

No	Gambar	Aktivitas yang dideteksi	Aktivitas yang terdeteksi	Nilai Kebenaran
1		Berdiri	Berdiri	Benar
2		Berdiri	Berdiri	Benar
3		Berdiri	Berdiri	Benar
4		Berdiri	Berdiri	Benar
5		Berdiri	Berdiri	Benar

Data yang ditunjukkan dari tabel 4 diperoleh jumlah data valid sebanyak 20 dari 30 data uji, dimana 24 gambar berasal dari data primer dan 6 gambar berasal dari internet. Sehingga persentase yang diperoleh adalah 76%. Nilai akurasi yang dihasilkan pada tabel pengujian 4.7 menghasilkan angka yang lebih tinggi dibandingkan pada tabel pengujian 4.5 Hal ini dikarenakan pada pengujian kedua, gambar yang digunakan sebagai input untuk melakukan uji menggunakan hasil dari cropping yang dimana mengurangi noise pada latar belakang.

3.5.2. Pengujian Deteksi Objek Manusia

Penelitian yang dilakukan kali ini menggunakan HOG descriptor sebagai fitur ekstraksi karena HOG berkerja baik dengan SVM classifier terutama kernel linier sebagai deteksi objek. Pada tahap ini, deteksi objek manusia menggunakan fitur ekstraksi HOG dan SVM

Tabel 5 Pengujian Deteksi Objek Manusia

No	Aktivitas	Hasil Deteksi Video
1	Berdiri	
2	Berjalan	
3	Duduk	

Dari tabel 5 menunjukkan bahwa pengujian deteksi manusia mampu berjalan sesuai yang diharapkan, yaitu mampu membuat bounding box pada

objek terdeteksi, baik dari aktivitas berdiri, berjalan, maupun duduk meskipun terdapat beberapa frame dalam video uji tidak terdeteksi.

3.5.3. Pengujian Video Deteksi Aktivitas

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini sistem diuji untuk melakukan deteksi terhadap aktivitas yang dilakukan pada ruang terbuka menggunakan video sebagai input pengujian. Pengujian pertama yang dilakukan adalah dengan scenario seperti berikut:

1. Menggunakan video pada cahaya terang sebagai input
2. Menghadap kedepan kamera
3. Menghadap kebelakang kamera
4. Menghadap serong atau samping kiri
5. Menghadap serong samping kanan

Tabel 6 Pengujian Pertama Video Deteksi Aktivitas

No	Gambar	Aktivitas yang dideteksi	Aktivitas yang terdeteksi	Nilai Kebenaran
1		Berdiri	Duduk	Salah
2		Berdiri	Duduk	Salah
3		Berdiri	Duduk	Salah
4		Berjalan	Berjalan	Benar
5		Berjalan	Duduk	Salah

Data yang ditunjukkan dari table 6 diperoleh jumlah data valid sebanyak 9 dari 24 data uji. Sehingga persentase yang diperoleh adalah 37,5%

Hasil yang didapat pada pengujian dari video pertama ini mendapatkan nilai akurasi yang rendah dikarenakan besarnya input video yang digunakan, yaitu sebesar 1920x1080 piksel, berbanding terbalik dengan data untuk pelatihan yaitu dengan ukuran 150x150 piksel.

Pengujian kedua yang dilakukan pada tahap ini, sistem diuji untuk melakukan deteksi terhadap aktivitas yang dilakukan pada ruang terbuka menggunakan kamera sebagai input pengujian. Pada pengujian kedua ini terdapat beberapa bentuk yang diujikan, seperti:

1. Menggunakan video pada cahaya redup (malam hari) sebagai input
2. Menghadap kedepan kamera
3. Menghadap kebelakang kamera
4. Menghadap serong atau samping kiri
5. Menghadap serong samping kanan

Tabel 7 Pengujian Kedua Video Deteksi Aktivitas

No	Gambar	Aktivitas yang dideteksi	Aktivitas yang terdeteksi	Nilai Kebenaran
1		Berjalan	Berjalan	Benar
2		Duduk	Berjalan	Salah
3		Duduk	Tidak Terdeteksi	Salah
4		Duduk	Berjalan	Salah
5		Duduk	Berjalan	Salah

Data yang ditunjukkan dari tabel 7 diperoleh jumlah data valid sebanyak 9

dari 24 data uji. Sehingga persentase yang diperoleh adalah 37,5%

Setelah pengujian menggunakan menggunakan kamera dilakukan, akurasi yang dihasilkan pada tabel pengujian 7 menghasilkan angka yang sama dibandingkan dengan pada tabel pengujian 6 yaitu sebesar 37.5%. Namun yan membedakan yaitu terdapat 4 aktivitas dimana objek manusia tidak dikenali sama sekali

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai sistem pengenalan aktivitas manusia menggunakan metode SVM, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Tuning parameter yang tepat pada model SVM dapat memberikan hasil akurasi yang cukup tinggi dengan parameter nilai C=10, gamma=0.0001, kernel=RBF.
2. Dari pengujian terhadap klasifikasi aktivitas manusia sebanyak 3 kelas, sistem ini bisa dibilang mampu walaupun masih salah dalam melakukan prediksi dikarenakan banyaknya noise pada background.
3. Deteksi objek manusia mampu melakukan deteksi manusia menggunakan HOG Descriptor dengan baik, meskipun terdapat beberapa detik frame tidak membaca objek manusia.
4. Hasil terbaik dari pengujian klasifikasi aktivitas manusia yang dilakukan dua kali memiliki tingkat akurasi sebesar 76%. Sedangkan hasil dari pengujian deteksi aktivitas menggunakan video sebesar 37.5%.
5. Akurasi deteksi yang didapat masih belum mendapatkan nilai terbaik dikarenakan model yang dibangun menggunakan dataset yang diubah ukurannya menjadi 150x150 piksel, sehingga memengaruhi akurasi yang didapat saat melakukan pengujian.
6. Dataset yang dibutuhkan untuk proses training klasifikasi aktivitas dengan SVM masih kurang yaitu sebanyak 384 gambar, karena hanya melakukan ekstraksi frame setiap satu detik.

Berdasarkan hasil yang dilakukan setelah penelitian dilakukan, Maka peneliti memberikan saran agar penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan lebih baik berupa:

1. Dikarenakan dataset yang digunakan pada penelitian kali ini masih sedikit, maka perlu dilakukan pengambilan dataset dengan jumlah yang lebih besar.
2. Pengambilan dataset yang akan digunakan perlu diletakkan pada tempat yang memiliki latar belakang dengan noise seminimal mungkin.
3. Pada tahap fitur ekstraksi video menjadi frame, peneliti menggunakan konfigurasi satu detik setiap frame, dimana seharusnya mampu memaksimalkan dataset yang berupa video 60fps.
4. Tahap cropping yang dilakukan oleh peneliti masih secara manual, diharapkan pada penelitian selanjutnya mampu menggunakan cropping otomatis sehingga tidak menguras waktu dan tenaga.
5. Untuk meningkatkan nilai akurasi pada sistem, penelitian yang dilakukan dapat menggunakan data skeleton sebagai fitur ekstraksi dari gestur tubuh.
6. Tuning svm yang dilakukan menggunakan varietas parameter yang lebih banyak, sehingga peluang untuk menemukan model yang terbaik bisa dicapai dan menghasilkan akurasi yang lebih baik dari yang peneliti lakukan.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Junita V, Bachtiar FA. Klasifikasi Aktivitas Manusia menggunakan

Algoritme Decision Tree C4.5 dan Information Gain untuk Seleksi Fitur. J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput [Internet]. 2020;3(10):9426–33. Available from: http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6446

[2]. Arfan M, Ahmad Nurjalal, Maman Somantri, Sudjadi. Pengenalan Aktivitas Manusia pada Area Tambak Udang dengan Convolutional Neural Network. J RESTI (Rekayasa Sist dan Teknol Informasi). 2021;5(1):174–9.

[3]. Setiyono A, Pardede HF. Klasifikasi Sms Spam Menggunakan Support Vector Machine. J Pilar Nusa Mandiri. 2019;15(2):275–80.

faris

ORIGINALITY REPORT

15%	14%	4%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	3%
2	www.researchgate.net Internet Source	1%
3	jurnal.polgan.ac.id Internet Source	1%
4	doc-pak.undip.ac.id Internet Source	1%
5	doku.pub Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
7	jurnal.iaii.or.id Internet Source	1%
8	Fitra A. Bachtiar, Zainal Arifien, Adzanil Rachmadhi Putra, Pasca Imanuddin Akbar. "Feature Selection with Particle Swarm Optimization for Human Activity Recognition	1%

Using Learning Vector Quantization", 6th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology 2021, 2021
Publication

9	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
10	adoc.pub Internet Source	<1 %
11	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Prima Indonesia Student Paper	<1 %
13	Reyhan Achmad Rizal, Imron Sanjaya Girsang, Sidik Apriyadi Prasetiyo. "Klasifikasi Wajah Menggunakan Support Vector Machine (SVM)", REMIK (Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer), 2019 Publication	<1 %
14	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
15	journal.universitasbumigora.ac.id Internet Source	<1 %
16	publishing-widyagama.ac.id Internet Source	<1 %

skripsi-skripsiun.blogspot.com

17	Internet Source	<1 %
18	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
19	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
20	es.scribd.com Internet Source	<1 %
21	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
22	repozitorij.fer.unizg.hr Internet Source	<1 %
23	www.scilit.net Internet Source	<1 %
24	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
25	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
26	qdoc.tips Internet Source	<1 %
27	123dok.com Internet Source	<1 %
28	docobook.com Internet Source	<1 %

29	github.com Internet Source	<1 %
30	journal.uii.ac.id Internet Source	<1 %
31	media.neliti.com Internet Source	<1 %
32	openlibrary.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.upi.edu Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		