

SISTEM KEAMANAN MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS WAJAH DENGAN METODE *SINGLE SHOT DETECTOR* (SSD)

Andrianto Sukusvieri¹⁾ Susijanto Tri Rasmana²⁾ Heri Pratikno³⁾

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)sukusvieri.1109@gmail.com, 2)susyanto@dinamika.ac.id, 3)heri@dinamika.ac.id

Abstrak: Dimasa sekarang ini kemajuan teknologi semakin meningkat dengan pesat. Di berbagai fasilitas umum sudah terdapat berbagai teknologi terbaru dan mutakhir dalam setiap hal, seperti adanya kamera pengaman berbasis IoT, alat pendeteksi logam serta berbagai pembaharuan teknologi lainnya. Di lingkungan masyarakat ataupun instansi lainya masih terdapat beberapa kendala dalam masalah keamanan yang dapat menimbulkan keresahan dan kekhawatiran misalnya pencarian orang yang di inginkan seperti buronan, penjahat, maling dan lain-lain. Pada permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka selanjutnya dilakukan sebuah penelitian terkait Sistem Keamanan Menggunakan Kamera Berbasis Wajah Dengan Metode *Single shot detector* (SSD). Sistem yang dibuat dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang dapat mendeteksi dan mengidentifikasi wajah. Metode *Single shot detector* (SSD) memiliki akurasi yang lebih tinggi untuk mendeteksi wajah daripada proses pengenalan wajah atau identifikasi, Dalam proses deteksi wajah menggunakan metode *Single shot detector* (SSD) memiliki tingkat akurasi 100% dengan sudut kamera berada di posisi depan,kanan dan kiri terhadap wajah. Untuk tingkat akurasi pengenalan atau identifikasi wajah dengan berbagai sudut pandang memiliki akurasi 88%. Sedangkan untuk pengujian pengenalan dengan jarak antara 60 cm hingga 250 cm memiliki akurasi 100%.

Kata kunci: *Single Shot Detector* (SSD), *Face Detection* dan *Face Recognition*.

PENDAHULUAN

Dimasa sekarang ini perkembangan teknologi meningkat sangat pesat. Di berbagai fasilitas umum sudah terdapat berbagai teknologi terbaru dan mutakhir dalam setiap hal, seperti adanya kamera pengaman berbasis IoT, alat pendeteksi logam serta berbagai pembaharuan teknologi lainnya. Di lingkungan masyarakat ataupun instansi lainya masih terdapat beberapa kendala dalam masalah keamanan yang dapat menimbulkan keresahan dan kekhawatiran dikalangan masyarakat misalnya pencarian orang yang di inginkan seperti buronan, penjahat, pencuri dan lain-lain.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka terbentuk suatu gagasan dari penelitian ini yaitu untuk analisis terhadap pengimplementasian sistem pengolahan citra untuk serta mengidentifikasi setiap orang yang terdeteksi menggunakan kamera. Pada proses pelaksanaan penelitian dalam penelitian ini hanya dibatasi untuk

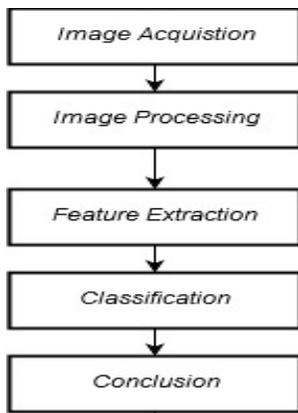
mendeteksi dan mengidentifikasi wajah seseorang yang terdapat dalam sebuah database dengan range jarak yang sudah ditentukan, sehingga bisa terfokus dan terimplementasi dengan baik. Identifikasi ini dapat dilakukan dengan perekaman wajah otomatis secara real-time yang kemudian diproses pada pengolahan citra digital.

Sampai saat ini sudah banyak penelitian yang mengarah pada permasalahan ini, salah satunya adalah metode face detection dengan *harcascade classifier* untuk melakukan tracking dengan *extended camshift* oleh Bobby Yuliandra dari Fakultas Informatika – Telkom University (Yuliandra, 2012). Adapun penelitian lainnya sistem penghitung dan identifikasi wajah manusia dengan metode Background subtraction dan haar cascade oleh Ijon Posmarohatta Sinaga dari Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom. (Sinaga, 2017). Berdasarkan permasalahan diatas, maka penelitian selanjutnya dibuat sebuah Sistem

Keamanan Menggunakan Kamera Berbasis Wajah Dengan Metode *Single shot detector* (SSD).

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini melalui beberapa tahap. Dimana proses image acquisition merupakan tahapan pertama yang perlu dilakukan, yaitu dengan melakukan pengambilan citra *frame* dari rekaman video secara langsung (*realtime*). Setelah pengambilan citra *frame* tersebut, maka diubah kedalam bentuk citra grayscale dengan mengaplikasikan metode SSD (*Single Shot Detector*) yang mana pada tahap ini hanya perlu mengambil satu bidikan tunggal untuk mendeteksi beberapa *object* didalam gambar dengan menggunakan *single deep neural network*. Dalam hal ini metode SSD berperan sebagai pendeteksi dan pengenalan pada wajah yang telah ditentukan oleh program. Langkah berikutnya yaitu *classification*, dimana pada tahap ini dilakuakn proses klasifikasi dari *dataset* program untuk menjalankan *template matching* menggunakan *face recognition*. Tahapan terakhir yang dilakukan adalah *conclusion* atau pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilaksanakan



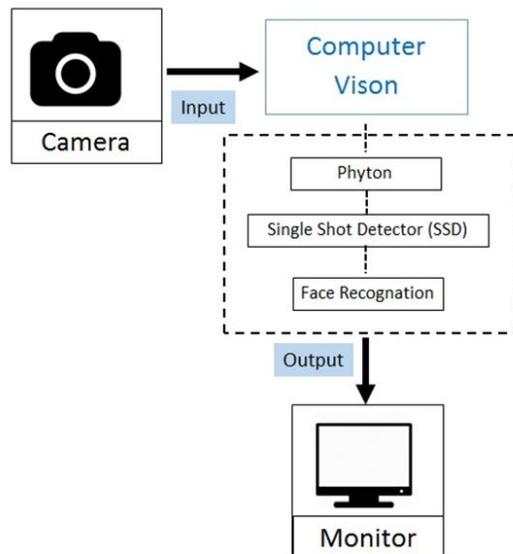
Gambar 1. Bagan metodologi penelitian

Perancangan Sistem

Perancangan sistem penelitian kali ini adalah implementasi dari metode SSD (*single shot detector*). Proses pendeteksian dan identifikasi/ pengenalan wajah orang yang dikehendaki diproses oleh kamera, dimana hasil dari perekaman tersebut berupa sebuah data citra gambar. Citra gambar ini nanti diolah oleh *computer vision*

Dari gambar 2 blok diagram berikut, data citra yang sudah diperoleh dari kamera diproses di

Computer vision dengan *image processing* menggunakan Python dan OpenCV dengan metode SSD (*single shot detector*) dimana metode kali ini berfungsi untuk mendeteksi atau mengenali *object* dengan menggunakan *single deep neural network*. Proses deteksi dan pengenalan wajah orang yang di inginkan dilakukan dengan berdasarkan dari metode SSD tersebut, maka tahap selanjutnya adalah identifikasi atau pengenalan terhadap setiap responden melalui pengolahan citra dengan menggunakan *face recognition* yang berdasarkan dari *dataset program*. Kemudian secara linier keluaran dari *face recognition* ditampilkan ke dalam layar monitor.

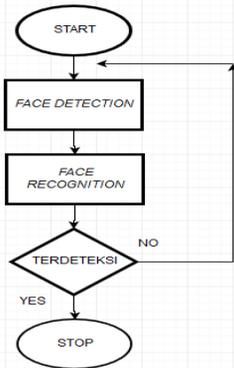


Gambar 2. Blok diagram perancangan sistem

Proses deteksi dan pengenalan wajah dengan menggunakan metode SSD berbasis *face recognition* juga terdapat beberapa alur program secara sederhana, dimana proses dimulai pada *Face Detection*, jika kondisi sudah terpenuhi, maka dilanjutkan ke proses *face recognition*. Jika terpenuhi, maka *system* berhenti, dan apabila kondisi tidak terpenuhi program terus mengulang dari proses awal sampai sistem dapat mengenali wajah. Untuk flowchart dari proses *Face Detection* dan *face recognition* bisa dilihat pada gambar 3.

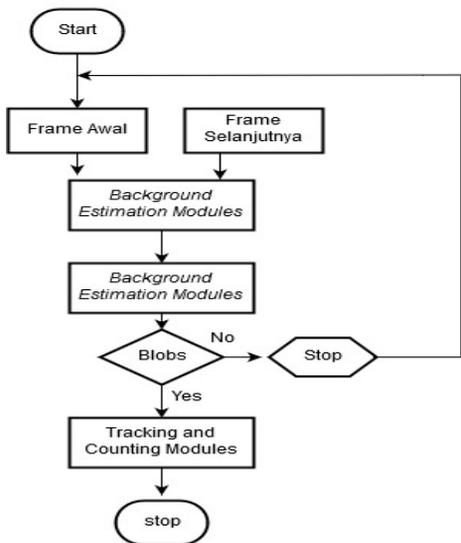
Proses detection dengan menggunakan metode SSD terdapat beberapa alur program, dimana ketika kamera mengambil beberapa *frame* dari *object*, maka *frame* sebelumnya dan *frame* selanjutnya dibandingkan dengan menggunakan *background estimation module*. Setelah terdapat hasil keluaran dari perbandingan kedua *frame* tersebut, maka *frame* selanjutnya atau *frame* sekunder dibandingkan lagi dengan hasil dari *frame*

background estimate modul. *Frame* sekunder dan *frame* dari *background estimation* modul diproses atau dikelompokkan menggunakan *segmentation module*.



Gambar 3. *Flowchart* sistem secara sederhana

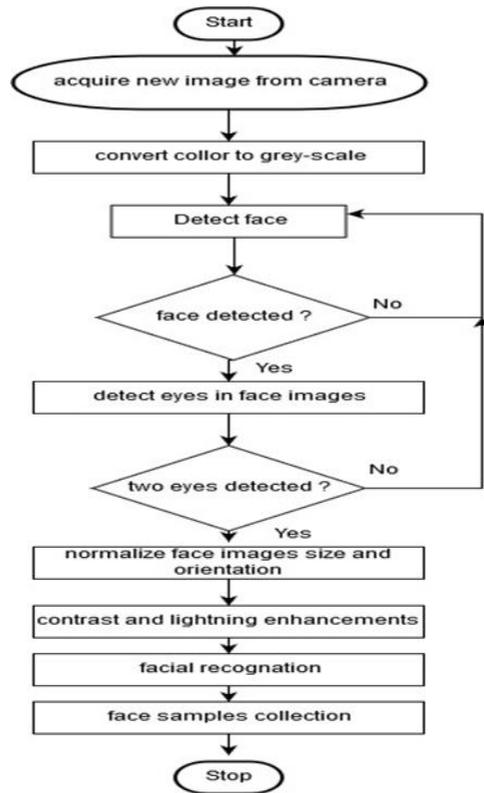
Hasil keluaran dari *segmentation* modul tersebut diklarifikasikan kedalam *blobs*. Apabila hasil *segmentation* modul tergolong dalam *blobs*, maka *program* melakukan *tracking* dan *counting modules*, sedangkan bila hasil *segmentation* modul tidak terklarifikasi, maka *program* berhenti dan melakukan pengambilan *frame* seperti pada tahap awal. *Flowchart* sistem proses *detection* ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* sistem *Detection*

Pada tahap identifikasi dan pengenalan wajah menggunakan *face recognition* terdapat beberapa tahap. Pertama adalah pengambilan *frame* citra dari kamera yang selanjutnya berubah menjadi citra *greyscale*. Citra tersebut diperkecil komputasinya dan menggunakan pengklasifikasian

cascade untuk mendeteksi wajah. Proses pengklasifikasian wajah ini dilakukan menggunakan pengenalan citra dari ekstrasi ciri kedua mata, apabila terdeteksi, maka dilanjutkan ketahap normalisasi bentuk citra dan orientasi wajah.



Gambar 5. *Flowchart* sistem *face recognition*

Selanjutnya hasil dari ekstrasi ciri citra tersebut dibandingkan dengan data training citra wajah dari database terhadap ekstrasi ciri citra dari sampling. Pengklasifikasian ciri dari citra ini dilakukan dengan menggunakan *PCA classifier* dan menampilkan tingkat kesesuaian dari hasil *face recognition* terhadap data training. *Flowchart* tersebut dapat dilihat di gambar 5.

Deteksi Wajah (*Face Detection*)

Ketika program dijalankan, maka program menghidupkan kamera. Pada saat kamera telah dihidupkan, maka area dari perekaman meliputi objek dan lingkungan sekitar, dalam hal ini tentu saja terdapat sebuah hasil nilai komputasi yang besar ketika program dijalankan. Dari adanya permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah pembatas untuk membatasi area perhitungan atau komputasi. Pembatasan ini bertujuan untuk meminimalisir proses komputasi serta bertujuan

untuk melakukan lokalisasi disekitar object terkait saja sehingga sistem dapat melakukan komputasi secara efektif dalam menentukan apakah object tersebut terdeteksi sebagai wajah atau bukan. Adapun contoh deteksi wajah hasil dari proses yang telah dilakukan oleh sistem dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Deteksi wajah (*face detection*)

Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Setelah wajah terdeteksi oleh kamera, maka prosedur berikutnya adalah pengenalan wajah. Pada tahapan ini *system* melakukan sebuah proses komputasi yang merupakan kelanjutan dari algoritma *Single shot detector* (SSD). Saat wajah telah dideteksi oleh system, maka tahapan selanjutnya sistem menjalankan program untuk melakukan tahap identifikasi. Setiap nilai hasil dari komputasi terhadap citra *frame* dibandingkan dengan citra dari *dataset* yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 7. *Face recognition* wajah yang dikenal

Sistem mengolah setiap citra tersebut sesuai dengan nilai dari piksel maupun nilai matriks, hasil dari komputasi tersebut disimpan kedalam array dan digunakan sebagai batas acuan untuk nilai perbandingan terhadap setiap data dari citra images

yang ada pada *dataset*, dimana apabila nilai pada array tersebut memiliki korelasi yang tinggi terhadap beberapa data yang terdapat pada *dataset*, maka sistem membuat sebuah keputusan untuk memberikan sebuah keluaran berupa identifikasi wajah sesuai dengan citra images *dataset* yang paling dominan. Hal ini menyebabkan adanya korelasi tegak lurus antara jumlah data yang terdapat pada *dataset* terhadap proses pengenalan citra wajah. Hasil dari identifikasi wajah tersebut dapat dilihat pada gambar 7.

Pada gambar 7 merupakan citra yang didapat dari hasil komputasi yang menggunakan metode *Single shot detector* (SSD). Citra tersebut adalah citra dari *object* yang diinginkan atau *object* yang ingin diidentifikasi, dimana citra dari responden tersebut telah dimasukkan kedalam *dataset* sebelumnya. Pada gambar diatas juga bisa diamati bahwa terdapat presentase dari hasil perbandingan citra *frame* hasil *videostream* terhadap citra yang terdapat pada *dataset*.



Gambar 8. *Face recognition* wajah yang tidak dikenal

Kemudian setelah citra diperoleh, selanjutnya sistem mengklarifikasikan menjadi dua *object* utama yaitu citra yang ingin diidentifikasi dan citra yang tidak dikenal, adapun contoh citra yang tidak dikenal adapun contoh citra tidak dikenal dapat dilihat dan dicermati pada gambar 8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kamera Webcam

Pengujian Kamera Webcam bertujuan untuk mengetahui apakah Kamera bisa berjalan dengan normal di Laptop serta dapat merekam maupun mem-foto suatu *object*.



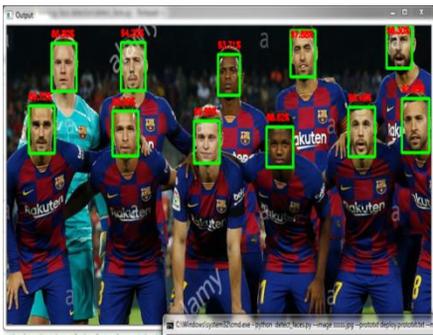
Gambar 9. Hasil running program menggunakan kamera webcam

Ketika program dijalankan tidak terdapat atau ditemukan sebuah error, maka program memunculkan sebuah *frame* jendela baru yang mana didalam jendela (*window*) tersebut memunculkan hasil dari program yang sesuai dengan yang diinginkan. Adapun hasil dari proses menjalankan program dimana tidak terdapat error dapat diamati pada gambar 9.

Hasil Uji Akurasi Deteksi Wajah



Gambar 10. Hasil running program deteksi wajah



Gambar 11. Tingkat akurasi deteksi *multiface*

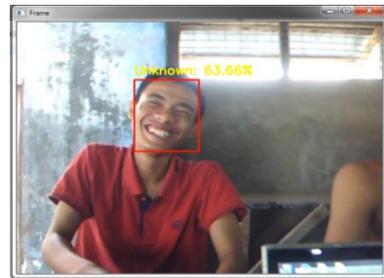
Hasil pengujian untuk akurasi deteksi wajah bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi wajah yang terekam melalui kamera webcam. Pada pengujian kali ini, apabila kamera

webcam dapat mendeteksi wajah, maka sistem memberikan sebuah tanda berupa *rectangle* tepat di bagian wajah.

Jika saat menjalankan program dan tidak ada yang *error*, maka selanjutnya program menampilkan *window* baru serta menampilkan pula hasil program yang diinginkan. *Sampel* hasil running program akurasi deteksi wajah bisa diamati di gambar 10 dan gambar 11.

Hasil Pengujian Tingkat Akurasi *Face Recognition*

Untuk pengujian tingkat akurasi *face recognition* bertujuan untuk mengetahui apakah *system* sudah dapat mengenali wajah. Pada pengujian ini, apabila sistem mendeteksi wajah, maka sistem mengenali wajah (*recognition*) tersebut dan menampilkan label nama yang telah dikenali di sekitar area *rectangle*.



Gambar 12. Responden ketika melakukan pengujian

Jika program tidak menampilkan *error* sama sekali, maka program menampilkan jendela baru yang memunculkan program yang tengah dijalankan. Contoh dari hasil proses program yang dijalankan bisa diamati pada gambar 12. Untuk hasil pengenalan wajah (*face recognition*) dalam kondisi lebih dari 2 wajah yang terdeteksi (*multi face*) dapat dilihat pada gambar 13 di bawah yang menampilkan suasana dalam ruang kelas dan bagaimana metode *single shot detector* (SSD) dapat bekerja melakukan deteksi yang cukup baik dalam berbagai sudut dan untuk pengenalan atau identifikasi wajahnya bisa terbilang biasa saja dalam akurasi.

Dari gambar 13 terlihat beberapa mahasiswa (*responden*) yang berada di dalam ruangan kelas dan posisi sudut mereka beragam, bisa dilihat dimana metode *Single shot detector* dapat dengan mudah mendeteksi wajah mereka walaupun sudutnya berbeda, lalu untuk pengenalanya terlihat label "*Unknown*" dikarenakan wajah mereka bukan termasuk dalam responden yang di inginkan sehingga dalam

database program data dari wajah mereka tidak ada.



Gambar 13. Pengujian terhadap beberapa responden didalam ruang kelas

Hasil Pembahasan Tingkat Akurasi Deteksi Dan Pengenalan Wajah Dengan Metode *Single Shot Detector (SSD) Realtime*

Dalam melakukan pembahasan terkait tingkat akurasi deteksi dan pengenalan wajah dengan metode *Single Shot Detector (SSD)* secara *Realtime*, data yang di masukan kedalam beberapa tabel pengujian di bawah ini merupakan pengambilan data asli dari setiap responden yang sudah bersedia untuk membantu penulis, kemudian setiap pengambilan data memiliki presentase yang beragam. Untuk menentukan hasil tingkat presentase data dalam setiap keseluruhan pengujian dalam penelitian kali ini, penulis mencantumkan rumus sederhana sehingga persentase data dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase data} &= \frac{\text{Jumlah koresponden}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{5} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Face Detection Dengan Acuan Sudut Kamera

Dalam melakukan proses deteksi wajah ada beberapa acuan yang digunakan dalam proses pengambilan data untuk menentukan tingkat akurasi *Face Detection*. Salah satu acuan yang digunakan adalah sudut kamera, berikut merupakan tabel 1 pengambilan data dari sudut kamera dengan sudut kamera:

Tabel 1. Pengambilan data dari sudut kamera

Responden	Sudut	Deteksi		Keterangan
		Terdeteksi	Tidak	
1	depan	✓		Benar
	kanan	✓		Benar
	kiri	✓		Benar
	atas	✓		Benar
	bawah	✓		Benar

2	depan	✓		Benar
	kanan	✓		Benar
	kiri	✓		Benar
	atas	✓		Benar
	bawah	✓		Benar
3	depan	✓		Benar
	kanan	✓		Benar
	kiri	✓		Benar
	atas	✓		Benar
	bawah	✓		Benar
4	depan	✓		Benar
	kanan	✓		Benar
	kiri	✓		Benar
	atas	✓		Benar
	bawah	✓		Benar
5	depan	✓		Benar
	kanan	✓		Benar
	kiri	✓		Benar
	atas	✓		Benar
	bawah	✓		Benar

Untuk hasil pengambilan data *face detection* dari sudut kamera di tabel 1 menunjukkan bahwa metode *Single Shot Detector (SSD)* dapat dengan mudah mendeteksi wajah setiap responden di berbagai sudut dengan rata-rata 100%.

Face Detection Dengan Acuan Jarak Kamera

Dengan melakukan proses deteksi wajah ada beberapa acuan yang digunakan dalam proses pengambilan data untuk menentukan tingkat akurasi *Face Detection*. Salah satu acuan yang dipakai adalah jarak terhadap kamera, berikut merupakan tabel 2 hasil pengambilan data dari jarak kamera.

Tabel 2. Pengambilan data dari jarak kamera

Responden	Jarak	Jarak		Keterangan
		Terdeteksi	Tidak	
1	60 cm	✓		Benar
	100 cm	✓		Benar
	250 cm	✓		Benar
2	60 cm	✓		Benar
	100 cm	✓		Benar
	250 cm	✓		Benar
3	60 cm	✓		Benar
	100 cm	✓		Benar
	250 cm	✓		Benar
4	60 cm	✓		Benar
	100 cm	✓		Benar
	250 cm	✓		Benar
5	60 cm	✓		Benar
	100 cm	✓		Benar
	250 cm	✓		Benar

Untuk hasil pengambilan data *face detection* dari jarak kamera di tabel 2 menunjukkan bahwa metode *Single Shot Detector (SSD)* dapat dengan

mudah mendeteksi wajah setiap responden dengan jarak yang sudah ditentukan dengan rata-rata presentase 100%.

Face Recognition Dengan Acuan Sudut Kamera

Dalam melakukan proses pengenalan wajah (*recognition*) ada beberapa acuan yang digunakan dalam proses pengambilan data untuk menentukan tingkat akurasi *face recognition*. Salah satu acuan yang digunakan adalah sudut kamera, berikut merupakan tabel 3 pengambilan data dari sudut kamera.

Tabel 3. Pengambilan data dari sudut kamera

Responden	Sudut	Dikenal		Keterangan
		Dikenali	Tidak	
1	depan	✓		TP
	kanan	✓		TP
	kiri	✓		TP
	atas	✓		TP
	bawah	✓		TP
2	depan		✓	TN
	kanan	✓		FP
	kiri		✓	TN
	atas		✓	TN
	bawah		✓	TN
3	depan		✓	TN
	kanan		✓	FP
	kiri		✓	TN
	atas		✓	TN
	bawah		✓	TN
4	depan		✓	TN
	kanan		✓	TN
	kiri		✓	TN
	atas	✓		FP
	bawah	✓		FP
5	depan		✓	TN
	kanan		✓	TN
	kiri		✓	TN
	atas		✓	TN
	bawah		✓	TN

Untuk hasil pengambilan data *face recognition* dari acuan sudut kamera di tabel 3 diatas menunjukkan hasil bahwa metode *Single Shot Detector* (SSD) sebenarnya dapat dengan mudah mendeteksi wajah setiap responden di berbagai sudut dengan rata-rata presentase yang bisa di bilang tinggi. Tetapi untuk pengenalanya masih memiliki sedikit kekurangan dimana pada bagian data responden ke 2 tepatnya di sudut kanan menunjukkan keterangan dikenali yang seharusnya

itu tidak dikenali (*Unknown*), dimana sudah dijelaskan kalau hanya responden pertama yang menjadi target utama dalam penelitian kali ini.

Selanjutnya untuk masalah kekurangan dalam pengenalnya masih terdapat di responden ke 4 dimana pada data sudut atas dan bawah menunjukkan keterangan dikenali yang seharusnya itu tidak dikenali (*Unknown*). Untuk responden lainya proses pengenalanya berjalan normal sesuai dengan keinginan penulis.

Face Recognition Dengan Acuan Jarak Kamera

Dengan melakukan prosedur identifikasi wajah ada beberapa acuan yang digunakan untuk proses pengambilan data dengan menentukan tingkat akurasi *face recognition*. Salah satu acuan yang digunakan adalah jarak terhadap kamera, berikut merupakan tabel 4 hasil pengambilan data dari jarak kamera

Tabel 4. Pengambilan data dari jarak kamera

Responden	Jarak	Jarak		Keterangan
		Di Kenali	Tidak Dikenal	
1	60 cm	✓		TP
	100 cm	✓		TP
	250 cm	✓		TP
2	60 cm		✓	TN
	100 cm		✓	TN
	250 cm		✓	TN
3	60 cm		✓	TN
	100 cm		✓	TN
	250 cm		✓	TN
4	60 cm		✓	TN
	100 cm		✓	TN
	250 cm		✓	TN
5	60 cm		✓	TN
	100 cm		✓	TN
	250 cm		✓	TN

Untuk hasil pengambilan data *face recognition* dari acuan jarak kamera di tabel 4 di atas menunjukkan bahwa metode *Single Shot Detector* (SSD) dapat dengan mudah mendeteksi wajah setiap responden dengan jarak yang sudah ditentukan dengan rata-rata presentase tertinggi mencapai 99% dan pada pengujian kali ini tidak ditemukan kendala dalam hal pengenalannya, semua berjalan dengan baik sesuai keinginan penulis.

Berdasarkan hasil keluaran data dari tabel 3 dan tabel 4 terdapat keterangan berupa TP, TN dan FP dimana keterangannya sebagai berikut:

1. TP merupakan *True Positive*,
2. TN merupakan *True Negative*,
3. FN merupakan *False Negative*,
4. FP merupakan *False Positive*,

Untuk rumus klarifikasi dan identifikasi lebih jelasnya bisa dilihat dibawah ini:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\%$$

Dan untuk tabelnya termasuk kedalam *confussion matriks*. Keterangan tabeknya bisa dilihat dibawah ini:

Tabel 5. *Confussion Matriks*

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis serta uji coba terhadap sistem program yang telah dijalankan, maka tergas beberapa poin kesimpulan, antara lain:

1. Untuk menjalankan aplikasi ini membutuhkan tingkat spesifikasi *hardware* yang tinggi untuk memperoleh hasil yang maksimal
2. Metode *Single shot detector* (SSD) memiliki akurasi yang lebih tinggi untuk mendeteksi wajah daripada proses pengenalan wajah atau identifikasi
3. Dalam proses deteksi wajah menggunakan metode *Single shot detector* (SSD) memiliki tingkat akurasi 100% dengan sudut kamera berada di posisi depan,kanan dan kiri terhadap wajah dengan rata-rata tingkat akurasi 100%
4. Pada deteksi wajah dengan jarak tertentu tidak memiliki rentang perbedaan yang jauh terhadap akurasi pendeteksian wajah
5. Untuk tingkat akurasi pengenalan atau identifikasi wajah dengan berbagai sudut pandang memiliki akurasi 88%. Sedangkan

untuk pengujian pengenalan dengan jarak antara 60 cm hingga 250 cm memiliki akurasi 100%.

Saran

Dalam pengembangan selanjutnya metode *Single shot detector* (SSD) lebih cocok digunakan sebagai pendeteksi wajah serta melakukan proses *people counting*. Bila ingin mengembangkan metode ini untuk melakukan proses pengenalan wajah, maka dibutuhkan referensi *dataset* yang lebih banyak serta bisa menambahkan beberapa *library* yang mampu mendukung kinerja dari *face recognition* seperti *Deep Neural Netowrk*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ijon Posmarohatta Sinaga1, I. P. (2017). SISTEM PENGHITUNG DAN IDENTIFIKASI WAJAH MANUSIA DENGAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION* DAN HAAR *CASCADE*. *e-Proceeding of Engineering*, 1544.
- Putro, M. D. (2012). Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan. *Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology*, 01.
- Resmana Lim, K. G. (2004). *PROGRAM PENGHITUNG JUMLAH ORANG LEWAT MENGGUNAKAN WEBCAM*. *JURNAL INFORMATIKA Vol. 5, No. 2*, 121 - 126.
- Wei Liu1, D. A. (2016). SSD: Single Shot MultiBox Detector. *arXiv Liu et al University of Michigan*, 1-17.
- Yuliandra, B. (2012). *People Counting menggunakan Extended CAMSHIFT dan Fitur Haar-like*. Fakultas Informatika – Telkom University, 10.