

Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode YOLO (*You Only Look Once*)

Muhammad Syarif Hidayatulloh¹⁾ Pauladie Susanto²⁾ Musayyanah³⁾

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)15410200028@dinamika.ac.id, 2)Pauladie@dinamika.ac.id, 3)Musayyanah@dinamika.ac.id

Abstrak: Perkembangan teknologi meningkat sangat pesat di masa sekarang ini, teknologi terbaru seperti Face Detection dan Face Recognition pada fasilitas umum sudah banyak diterapkan, seperti adanya kamera untuk absen, alat pendeteksi wajah sebagai pengaman ponsel dan berbagai inovasi baru lainnya dalam teknologi. Perkembangan tersebut sangat cepat pada lingkungan masyarakat dan instansi sistem identifikasi. Salah satunya adalah sistem identifikasi yang dikembangkan, berdasarkan ciri wajah seseorang yang memiliki keakuratan sangat tinggi pada pengenalan wajah. Oleh sebab itu pada penelitian ini, memperbarui alat yang menggunakan Metode You only look once (YOLO) untuk pengenalan wajah, yang memiliki kecepatan mendeteksi dan akurasi yang tinggi. You only look once (YOLO) dalam deteksi wajah memiliki tingkat akurasi 100% dengan sudut kamera berada di posisi depan, kanan, dan kiri terhadap wajah, Untuk pengenalan dan identifikasi wajah dengan berbagai sudut pandang memiliki akurasi 100%, sedangkan pengujian pengenalan dengan jarak 30-100 cm memiliki akurasi 100%, dan jarak 5-20 cm dan memiliki akurasi 100%.

Kata kunci: *You Only Look Once (YOLO), Face Detection, dan Face Recognition.*

Perkembangan teknologi meningkat sangat pesat dimasa sekarang ini. Sudah berbagai teknologi terbaru dan mutakhir di berbagai fasilitas, ada kamera pengaman berbasis IoT, serta alat pendeteksi wajah sebagai absensi dan pembaruan teknologi lainnya. Perkembangan sistem identifikasi di lingkungan masyarakat ataupun instansi sangat cepat, salah satu sistem identifikasi yang dikembangkan berdasarkan ciri wajah seseorang yang memiliki kecepatan dan keakuratan tinggi adalah pengenalan wajah.

Single Shot Detector (SSD) adalah sebuah metode untuk mengenali atau mendeteksi sebuah *object* pada suatu gambar dengan menggunakan single deep neural network dan salah satu algoritma deteksi *object* yang paling populer karena kemudahan implementasi, akurasi yang baik rasio yang dibutuhkan komputasi. *Single Shot Detector (SSD)* hanya perlu mengambil satu bidikan tunggal untuk mendeteksi beberapa *object* di dalam gambar. [1]

You Only Look Once (Yolo) adalah sebuah algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi sebuah objek secara *real-time*. Sistem pendeteksian

yang dilakukan adalah dengan menggunakan repurpose classifier atau localizer untuk melakukan deteksi. Sebuah model diterapkan pada sebuah citra di beberapa lokasi dan skala. [2] Berdasarkan metode di atas, maka penelitian selanjutnya membuat deteksi wajah menggunakan kamera berbasis wajah menggunakan YOLO keunggulan YOLO sendiri mendeteksi objek lebih cepat.

METODE PENELITIAN

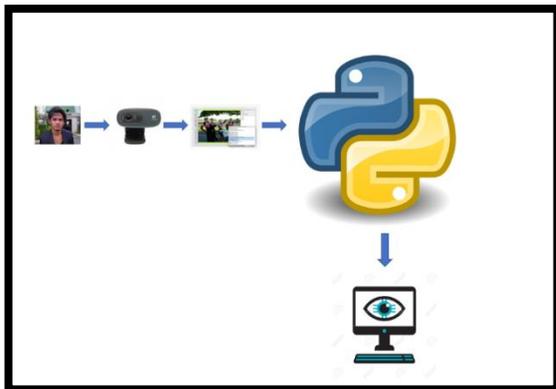
Inputan adalah tahapan pertama, webcam sebagai inputan. webcam nantinya menangkap gambar wajah yang diam yang nantinya digunakan sebagai inputan yang diproses. *Artificial Intelligence* adalah proses berikutnya. Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas. [3]

Selanjutnya, data yang sudah dikumpulkan dan di-*training* menggunakan Google

Colab sampai selesai. Tahapan ini, menggunakan metode YOLO.

YOLO merupakan jaringan untuk mendeteksi objek. Tugas deteksi objek menentukan lokasi pada gambar dimana objek tertentu hadir serta mengklasifikasikan objek tersebut. Jadi sederhananya ada gambar sebagai input, lalu dapatkan vektor kotak pembatas dan prediksi kelas dalam output. Selesai gambar berhasil terdeteksi, maka tahapan selanjutnya adalah mulai menyamakan gambar wajah. Selesai menyamakan nantinya ditampilkan di Computer Vision.

Perancangan Sistem

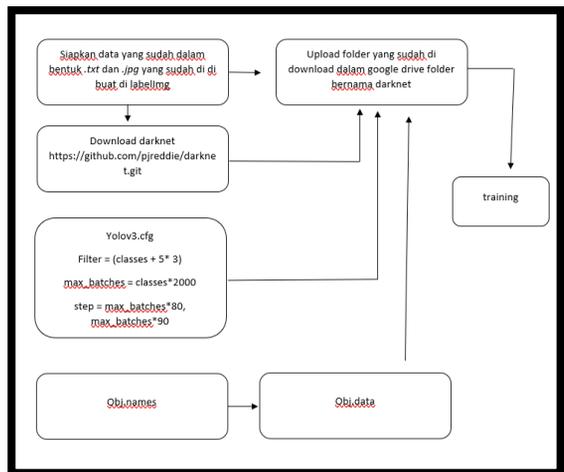


Gambar 1. Rancangan sistem

Untuk rancangan sistem diatas, webcam yang digunakan menangkap gambar diam atau bergerak. Bahasa pemrograman python untuk mengolah hasil gambar dari tangkapan camera webcam. Setelah itu, pertama yang dilakukan membuat data *training*. Dalam membuat data *training* kumpulkan gambar wajah yang dipakai, objek penelitian ini, yang dipakai adalah wajah orang. Kemudian Sistem hanya dapat mendeteksi wajah dan tidak mendeteksi selain wajah orang. Setelah gambar objek sudah selesai, tahapan selanjutnya proses membuat label dengan cara memberikan kotak pembatas (*bounding box*) beserta nama *class* pada setiap citra atau disebut anotasi citra. LabelImg adalah aplikasi yang digunakan. Hasil dari anotasi citra adalah berupa .xml yang merupakan sebuah data yang berisi informasi letak kotak batas beserta labelnya.

Proses anotasi citra selesai dilakukan, sebelum melakukan *training* data terlebih dahulu menyiapkan file *cfg* dan juga *weights*. Kedua file ini sangat penting dalam proses *training* data. File *cfg* merupakan kode untuk model, sedangkan *weight* merupakan bobot hasil pelatihan yang dapat digunakan untuk melakukan transfer learning.

Untuk file yang perlu disiapkan dalam *training* data dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Persiapan untuk *training* data

Setelah file yang diperlukan untuk *training* data tercukupi. Tahapan selanjutnya adalah membuat data *training* menggunakan google colab. Pembuatan data *training* dilakukan di google colab, dikarenakan google colab menyediakan gpu sebesar 12 GB dengan support nvidia, sehingga membuat proses *training* data dapat dilakukan dan cepat selesai.

Setelah data *training* selesai dibuat, tahapan berikutnya adalah mendeteksi objek dari berbagai sudut dan jarak yang ditentukan. Setelah objek data benar, maka langkah berikutnya melihat hasil di computer vision. Jika data yang ada sudah terdeteksi cocok sama wajah orang yang di *training*, maka proses berhasil.

Deteksi Wajah (*Face Detection*)

Pada proses *program* dijalankan, maka kamera mulai mendeteksi wajah dari responden, yang mana batas rekaman kamera meliputi objek serta lingkungan di sekitar, sehingga batas komputasi yang dilakukan oleh jalannya *program* sangat besar. Untuk memperkecil area menghitung, maka komputasi pada program yang dijalankan perlu ditentukan sebuah batas perhitungan. Selain itu, deteksi wajah ini juga berfungsi untuk melokalisasikan area wajah secara fleksibel, sehingga dapat mendeteksi setiap inputan pada seluruh area frame dan menentukan apakah inputan yang masuk merupakan wajah atau bukan.

Deteksi wajah tersebut dapat diamati pada gambar 3:



Gambar 3. Deteksi wajah (Sumber: Sukusvieri, 2020)

Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Pengenalan wajah adalah wajah yang terdeteksi oleh kamera. Pada proses ini sistem melakukan proses komputasi yang menggunakan algoritma *You Only Look One* (YOLO). Dimana saat wajah terdeteksi oleh sebuah sistem, maka tahapan selanjutnya sistem menjalankan *program* untuk melakukan tahapan pengenalan wajah. Setipa nila yang muncul dari komputasi terhadap citra *frame* dibandingkan dengan citra dari *dataset* yang suda ditraining sebelumnya.



Gambar 4. *Face recognition* wajah yang dikenal

Sistem sendiri dalam pengolahan setiap citra sesuai dengan nilali dari piksel maupun nilai matrik, untuk hasil komputasi tersebut disimpan kedalam array dan digunakan sebagai batas acuan untuk pembanding terdapat setiap data dari citra *images* yang ada pada *dataset* yang sudah di *trining*, sistem melakukan proses sebuah keluaran berupa pengenalan wajah sesuai dengan citra *images dataset* yang paling dominan. Proses pengenalan citra wajah ini menyebabkan adanya kolerasi tegas lurus antara jumlah data yang terdapat di *dataset*. Hasil dari pengenalan wajah tersebut dapat di lihat pada gambar 4.

Pada gambar 4 merupakan citra dari hasil komputasi yang menggunakan algoritma metode *You Only Look Once* (YOLO). Citra tersebut adalah citra dari *object* yang diinginkan atau *object* yang ingin dikenali, dimana citra dari responden tersebut telah dimasukan kedalam *dataset* yang sudah ditraining sebelumnya. Gambar diatas menunjukkan hasil perbandingan citra *frame* hasil *videostream* terhadap citra yang terdapat pada *dataset*. Kemudian, setelah citra diperoleh, sistem mengklarifikasi menjadi dua *object* utama citra yang dikenali dan citra yang tidak dikenali, adapun contoh citra yang tidak dikenali dapat berarti tidak ada *frame* yang mendeteksi wajah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kamera Webcam

Foto suatu *object* atau merekam untuk melakukan apakah kamera laptop atau *webcam* dapat digunakan atau tidak.



Gambar 5. Hasil *running program* menggunakan kamera *webcam*

Jika program tidak ditemukan error, maka muncul window baru serta menampilkan proram yang diinginkan. Contoh hasil *running program* akurasi deteksi wajah dapat ditunjukkan pada gambar 6 dan gambar 7 berikut:

Hasil Uji Akurasi Deteksi Wajah



Gambar 6. Hasil *running program* deteksi wajah



Gambar 7. Tingkat akurasi deteksi wajah

Dari pengujian untuk pengenalan wajah untuk mengetahui sistem berjalan atau tidak dapat mendeteksi wajah yang terekam melalui kamera *webcam*. Apabila kamera *webcam* dapat mendeteksi wajah dari responden dan ada tanda berupa *rectangle* tepat di bagian wajah.

Jika menjalankan program tidak tepat program yang *error*, maka program menampilkan *windows* baru dan menampilkan *output* program *Face Detection*. Contoh hasil *running* program akurasi deteksi wajah dapat diamati pada gambar.

Hasil pengujian tingkatan akurasi *face Recognition*

Dalam pengujian tingkatan akurasi *Face Recognition* bertujuan untuk mengetahui sistem sudah dapat mengenali wajah. Pada pengujian ini, apabila sistem mendeteksi wajah, maka sistem mengenali wajah responden tersebut dan menampilkan persentase pengenalan wajah.



Gambar 8. Responden ketika melakukan pengujian

Jika program dapat mendeteksi wajah, maka program menampilkan jendela baru yang memunculkan program sedang di jalankan. Contoh program yang berjalan seperti pada gambar 8. Hasil deteksi wajah orang satu dan untuk pengenalan wajah lebih dari satu dapat dilihat pada gambar 9, dimana yang menampilkan dalam toko dan

bagaimana menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) dapat bekerja melakukan deteksi yang cukup baik dalam berbagai sudut kamera dan untuk mengenali atau mendeteksi wajah dalam akurasi yang baik.

Pada gambar 9 menunjukkan beberapa anak (responden) yang berada di dalam ruangan kelas dan posisi sudut kamera yang beragam, dapat dilihat dimana metode *You Only Look Once* (YOLO) dapat mendeteksi wajah dengan baik walaupun sudut kamera berbeda. Untuk persentase dari pengenalan wajah mereka yang termasuk responden yang diinginkan, sehingga dalam *database* program data dari wajah ada.



Gambar 9. Pengujian terhadap beberapa responden didalam ruangan

Hasil Tingkat Akurasi Deteksi Dan Pengenalan Wajah Dengan Metode *You Only Look Once* (YOLO) *Realtime*

Dalam pembahasan yang dilakukan terkait tingkat akurasi deteksi dan pengenalan wajah menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) secara *realtime*, dari data yang dimasukkan dalam tabel pengujian di bawah merupakan pengambilan data asli dari setiap responden yang sudah bersedia untuk membantu penulis, dalam pengambilan data ini data yang diambil memiliki persentase data yang beragam. Untuk menentukan hasil dari tingkat persentase data dalam setiap pengujian dalam penelitian kali ini, penulis mencantumkan rumus sederhana 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 Menggunakan Acuan Sudut Kamera

Untuk menentukan tingkat akurasi *Face Detection* yang merupakan dari proses deteksi wajah dan merupakan acuan untuk menentukan

tingkat akurasi. Sudut kamera adalah satu acuan yang digunakan, berikut merupakan tabel 1 pengambilan data dari sudut kamera:

Tabel 1. Pengambilan data dari sudut kamera

Responden	Sudut Kamera	Deteksi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Depan	√		Terdeteksi
	Kanan	√		Terdeteksi
	Kiri	√		Terdeteksi
	Atas	√		Terdeteksi
	Bawah	√		Terdeteksi

Dalam menghasilkan pengambilan data *Face Detection* dari sudut kamera di tabel menunjukkan bahwa metode *You Only Look One* (YOLO) dapat mengenali wajah setiap responden di berbagai sudut kamera dengan rata-rata 100%.

Face Detection Menggunakan Acuan Jarak Kamera

Dalam menentukan tingkat akurasi *Face Detection* yang merupakan dari proses deteksi wajah dan merupakan acuan untuk menentukan tingkat akurasi. Sudut kamera adalah satu acuan yang digunakan, berikut merupakan tabel 2 pengambilan data dari jarak kamera:

Tabel 2. Pengambilan data dari jarak kamera

Responden	Jarak	Jarak		Keterangan
		Terdeteksi	Tidak	
1	30 cm	√		Terdeteksi
	50 cm	√		Terdeteksi
	100cm	√		Terdeteksi
2	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
3	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
4	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
5	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi

Dalam menghasilkan pengambilan data *Face Detection* dari sudut kamera di tabel 2 menunjukkan bahwa metode *You Only Look One* (YOLO) dapat dengan baik mengenali wajah setiap responden di berbagai sudut kamera dengan rata-rata 100%.

Face Recognition Menggunakan Acuan Sudut Kamera

Untuk menentukan tingkat akurasi *Face Recognition* yang merupakan dari proses deteksi

wajah dan merupakan acuan untuk menentukan tingkat akurasi. Sudut kamera adalah satu acuan yang digunakan, berikut merupakan tabel 3 pengambilan data dari sudut kamera:

Tabel 3. Pengambilan data dari sudut kamera

Responden	Sudut Kamera	Deteksi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Depan	√		TP
	Kanan	√		TP
	Kiri	√		TP
	Atas	√		TP
	Bawah	√		TP

Dalam hasil pengambilan data *face recognition* dari acuan sudut kamera seperti di tabel 3 menunjukkan hasil dari metode *You Only Look Once* (YOLO) dapat mendeteksi wajah setiap orang di berbagai sudut dengan rata-rata persentase yang dapat dibilang sangat baik. Untuk hasil pengenalan nya menunjukkan hasil yang sangat baik dalam persentase pengenalan mencapai 90%, dimana sudah dijelaskan kalau semua responden mencapai persentase yang baik. Selanjutnya tidak ada masalah dalam pengenalan wajah yang terdapat dalam 5 responden dimana pada data sudut atas dan bawah menunjukkan persentase pengenalan yang tinggi. dan untuk semua responden jika data nya tidak di-*training* tidak terdeteksi.

Face Recognition Menggunakan Acuan Jarak Kamera

Untuk menentukan tingkat akurasi *Face Detection* yang merupakan dari proses deteksi wajah dan merupakan acuan untuk menentukan tingkat akurasi. Sudut kamera adalah satu acuan yang digunakan, berikut merupakan tabel 4 pengambilan data dari sudut kamera:

Tabel 4. Pengambilan data dari jarak kamera

Responden	Jarak	Jarak		Keterangan
		Terdeteksi	Tidak	
1	30 cm	√		Terdeteksi
	50 cm	√		Terdeteksi
	100cm	√		Terdeteksi
2	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
3	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
4	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi
5	10 cm	√		Terdeteksi
	15 cm	√		Terdeteksi
	20 cm	√		Terdeteksi

Dalam menghasilkan pengambilan data *Face Detection* dari sudut kamera di tabel 4 menunjukkan bahwa metode *You Only Look One* (YOLO) dapat dengan baik mengenali wajah setiap responden di berbagai sudut kamera dengan rata-rata 100% dan pada pengujian kali ini tidak ditemukan kendala dalam pengenalan semua berjalan dengan baik.

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

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

Untuk rumus klarifikasi dan identifikasi lebih jelas seperti dibawah ini:

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

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

Untuk tabelnya termasuk dalam *confussion matrix*. Keterangan tabelnya dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 5. *Confussion Matrix*

	POSITIVE(1)	NEGATIVE(0)
POSITIVE(1)	TP	FP
NEGATIVE(0)	FN	TN

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk menjalankan *program* aplikasi ini membutuhkan spesifikasi *hardware* yang sangat tinggi, sehingga memperoleh hasil yang maksimal.
2. Metode *You Only Look Once* (YOLO) memiliki akurasi yang baik untuk mendeteksi wajah.
3. Dalam proses deteksi wajah dengan berbagai sudut pandang kamera menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) memiliki tingkat akurasi 100%
4. Perubahan jarak antara *object* terhadap kamera tidak terlalu berpengaruh terhadap proses pendeteksian wajah.
5. Tingkatan akurasi pengenalan atau identifikasi wajah dengan berbagai sudut pandang memiliki akurasi 100%.

6. Pengujian pengenalan wajah menghadap ke depan (*frontal face*) dengan jarak antara 60 cm hingga 250 memiliki akurasi 100%.

Saran

Dalam pengembangan selanjutnya metode *You Only Look Once* (YOLO) lebih cocok digunakan sebagai pendeteksi wajah tapi tidak cocok jika *hardware* yang tinggi. Bila ingin mengembangkan metode ini untuk melakukan proses pengenalan wajah, maka membutuhkan spesifikasi yang bagus untuk menjalankan program, sehingga mampu mendukung kinerja dari *face recognition*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sukusvieri, Implementasi Metode SSD untuk Pengenalan Wajah, Surabaya: Universitas Dinamika, 2020.
- [2] F. R. S. Y. P. M. R. D. I. C. Sisco Jupiyandi, "Pengembangan Deteksi Citra Mobil Untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan Cuda dan Modified Yolo," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, pp. Vol. 6, No. 4, 2019.
- [3] J. H. P. S. I. S. W. Detty Purnamasari, Gate Easy Using WEKA, Makasar: Dapur Buku, 2013.