

Sistem Pengenal Wajah Manusia untuk Personalisasi Perintah pada Robot

Mara Nugraha

Teknik Informatika Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya 100, Depok
maranugraha@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi biometrik yang telah banyak diaplikasikan komputerisasi digital yang menggunakan webcam untuk menangkap wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah sebelumnya yang telah disimpan di dalam database tertentu. Pengenalan wajah diaplikasikan kedalam sebuah robot yang dapat memproses data gambar sehingga robot dapat bergerak maupun bersuara sesuai dengan identifikasi wajah tersebut

Kata Kunci : Robot, Pengenal Wajah, Kontrol, Biometrik

Pendahuluan

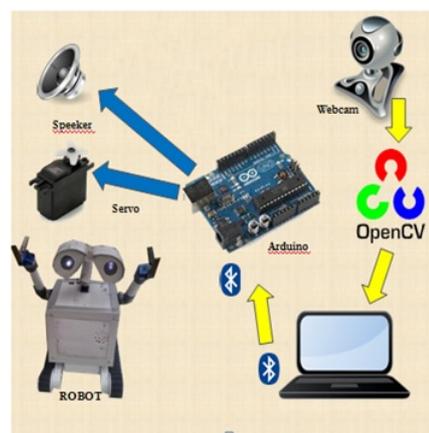
Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa cheko “robota” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi [1].

Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi biometrik yang telah banyak diaplikasikan komputerisasi digital yang menggunakan webcam untuk menangkap wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah sebelumnya yang telah disimpan di dalam database tertentu. Algoritma yang diperlukan agar komputer dapat mengenali dan mengidentifikasi suatu wajah yang diinputkan berdasarkan training wajah yang telah disimpan sebelumnya [2].

Metode Penelitian

Face Recognition adalah sebuah proses lanjutan dari proses Face Detection. Di dalam Face Detection kita mendeteksi bagian wajah dari seseorang, wajah tersebut bisa didapatkan dari Gambar maupun video. Banyak metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi wajah

tersebut, salah satu metode yang paling terkenal adalah dengan memanfaatkan hasil training dari haarcascade. Haarcascade tersebut berupa file xml (.xml) dan biasanya terinstall secara default ketika kita melakukan installasi OpenCV. File xml dari haarcascade tersebut bermacam-macam jenisnya [3].

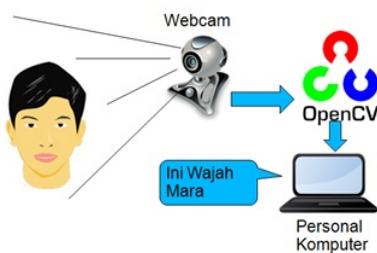


Gambar 1: Skema Pengenalan wajah pada robot

Beberapa contohnya adalah haarcascade frontface alt.xml atau haarcascade eye.xml. Frontface merupakan contoh jenis haarcascade yang digunakan untuk mendeteksi wajah sedangkan Eye merupakan contoh jenis haarcascade yang digunakan untuk mendeteksi mata. Melihat kedua contoh terse-

but, sebenarnya penggunaan Face Detection sangat sederhana apabila kita telah mengerti prinsip dasar dari haarcascade dan cara kerjanya karena sebenarnya yang kita lakukan hanyalah menggunakan file xml tersebut dan mengaturnya di dalam program kita sesuai dengan kebutuhan yang kita. Untuk mendeteksi mata, maka caranya secara umum hampir sama karena kita hanya tinggal mengganti file xml tersebut. Skema perancangan pengenalan wajah pada robot seperti gambar dibawah ini .

Terdapat langkah-langkah yang dirancang agar penelitian dapat berlangsung secara terstruktur dan terintegrasi. Dengan adanya rancangan penelitian diharapkan kesalahan dalam penelitian dapat diminimalkan. terdapat beberapa proses yang dilakukan untuk melakukan pengenalan wajah (face recognition) diantaranya proses perekaman video yang selanjutnya akan diproses oleh opencv sebagai library yang berfungsi untuk memproses Gambar atau video dalam sebuah personal komputer dan hasil dari pengenalan wajah tersebut akan ditampilkan, misalnya saja ini wajah mara atau ini wajah budi.

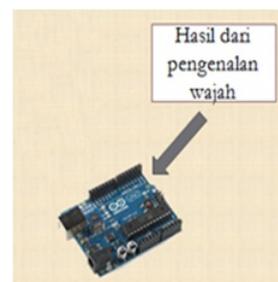


Gambar 2: Ilustrasi penggunaan Pengenalan wajah

Eigenface adalah sebuah algoritma face detection yang mudah untuk diimplementasikan. Biasanya Eigenface ini digunakan sebagai bahan pembelajaran karena merupakan metode pertama yang digunakan untuk mendeteksi benda sehingga metode ini yang paling sering digunakan. Jika berencana untuk mengembangkan Eigenface lebih lanjut maka perlu mengetahui dengan jelas konsep kerja dasar dari hal tersebut dan hal apa saja yang mendasari terbentuknya hal tersebut. Jika dimisalkan dalam suatu sistem sudah ada database yang berisi gambar-gambar dari orang yang dikenali. Menghitung jarak dari gambar tersebut dibandingkan dengan gambar-gambar yang ada di dalam database. Memilih sebuah

gambar dari database yang mendekati wajah yang ada di dalam gambar tersebut. Jika jarak yang telah diukur tersebut hasilnya di atas nilai dari threshold maka gambar tersebut dikenali oleh sistem, tetapi bila nilai yang dihasilkan lebih kecil maka gambar tersebut termasuk dalam gambar yang tidak dikenali oleh sistem karena sistem hanya mengenali gambar yang ada di dalam database.

Penggunaan Arduino pada Sistem pengenalan wajah pada mobile robot dikarenakan board mikrokontroler ini mudah ketika digabungkan dengan sensor atau system yang lain sehingga system pengenalan wajah dapat diproses di dalam board ini (arduino) dalam pergerakan robot tersebut sesuai dengan perintah yang dari pengenal wajah tersebut. Di bawah ini merupakan skema dari data yang diproses oleh arduino:



Gambar 3: Skema pemrosesan data ke arduino

Hasil dan Pembahasan

Wajah atau muka adalah bagian depan dari kepala, pada manusia meliputi wilayah dari dahi hingga dagu, termasuk rambut, dahi, alis, mata, hidung, pipi, mulut, bibir, gigi, kulit, dan dagu. Wajah terutama digunakan untuk ekspresi wajah, penampilan, serta identitas dari seseorang [4].

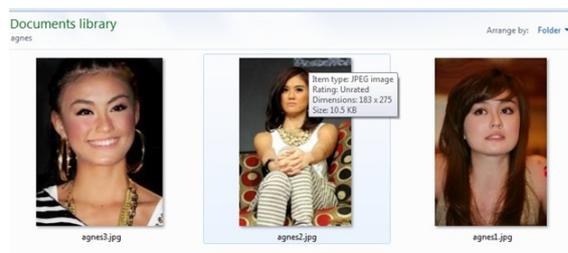
Pada Pengaplikasian pengenal wajah sebagai indra “mata” pada robot perlu dilakukan beberapa pengujian untuk mendapatkan hasil yang maksimal misalnya saja pengujian terhadap beberapa wajah yang berbeda dengan data lebih dari satu agar dapat diketahui tingkat keakuratannya dan kelemahan dari sistem tersebut akan mudah diketahui. Setiap orang dari setiap negara umumnya memiliki ke khasan wajah dikarenakan suhu, cuaca dan sebagainya dan yang menjadikan satu dengan yang lainnya unik (berbeda). Dalam program pembaca wajah ini lebih di tekankan pada pem-

bacaan area wajah seperti dua mata, hidung dan mulut seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4: Area wajah

Beberapa gambar wajah disimpan ke dalam sebuah direktori yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan penamaan yang berbeda, dan setiap satu wajah orang mempunyai beberapa gambar dari berbagai sudut wajah dapat dilihat seperti Gambar 5.



Gambar 5: Beberapa foto dari wajah orang yang sama

Pengenalan wajah yang paling sederhana dilakukan dengan cara menyamakan beberapa pola wajah yang unik misalnya saja area mata, hidung dan mulut, karena ketiga bagian ini bersifat unik dan antara satu manusia dan manusia lain nya terdapat perbedaan termasuk yang kembar identik. pada dasarnya program yang digunakan akan menyamakan pola dari wajah seseorang dengan data yang sebelumnya telah tersimpan di dalam komputer dan data tersebut akan dibandingkan dengan wajah yang terekam oleh webcam.



Gambar 6: Perbandingan wajah

Walaupun mimik wajah kedua photo yang a (pembanding foto) yang disimpan di dalam

komputer dan b hasil dari gambar webcam itu tidak sama, tetapi karena persamaan bentuk hidung mata dan alis memiliki kesamaan, maka kedua foto ini dianggap sama Untuk melakukan pencocokan wajah dari gambar maka perlu dilakukan beberapa proses, apabila kita langsung melakukan proses deteksi wajah maka gambar yang akan dideteksi hanya akan mempunyai nilai akurasi atau ketepatan sebesar 10%. Ketepatan sistem dalam mendeteksi wajah sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang ada di dalam gambar tersebut, hal ini biasa disebut dengan efek iluminasi. Oleh karena itu, dalam melakukan proses perubahan gambar menjadi kelabu untuk mengurangi efek tersebut. Dengan dirubah menjadi kelabu, gambar menjadi berkurang perbedaan warnanya sehingga akan semakin lebih mudah untuk dikenali oleh sistem. Setelah proses perubahan menjadi kelabu, barulah dilakukan proses deteksi wajah dengan menggunakan library dari haarcascade yang diinginkan.



Gambar 7: Blok diagram pencocokan wajah

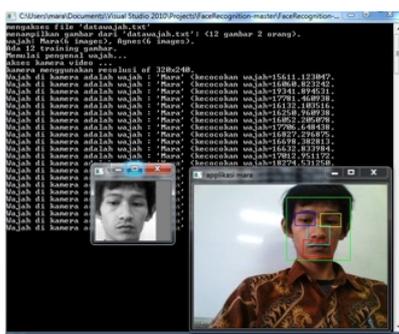
Dalam proses pencocokan wajah diperlukan beberapa tahapan diantaranya :

1. Memuat data training dengan cara membuka file training.
2. Mencocokkan ukuran gambar wajah dengan hasil training sebelumnya.
3. Membuat folder data jika tidak tersedia. Memuat HaarCascade untuk mendeteksi wajah.
4. Memuat frame dari kamera, dan mengkonversi gambar ke hitam putih untuk mempermudah pemrosesan. Mendeteksi lokasi wajah dan menyimpan lokasi wajah. Lalu ambil gambar wajah dengan cara memotong frame dari kamera (menggunakan program resizeImage).
5. Setelah mendapatkan gambar wajah, gunakan histogram equalization untuk memperbaiki tingkat kontras dan tingkat kecerahan dari gambar. Jika data training sudah dimuat, rubah gambar wajah

yang sudah diproyeksikan ke subspace PCA.

- Memanggil program findNearestNeighbor untuk mencari wajah siapakah orang yang terdeteksi dan menghitung tingkat keyakinan. Beri kotak untuk menandai wajah, dan tuliskan nama dan tingkat keyakinan di gambar asli.

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:Proses di atas diulangi terus hingga program ditutup. Proses penyocokkan gambar menggunakan Mahalanobis distance atau Euclidian distance untuk mendapatkan jarak antara proyeksi PCA gambar wajah dan proyeksi PCA dari training [4].



Gambar 8: Aplikasi pengenalan wajah

Pada gambar (wajah) yang terlihat oleh robot terdapat beberapa data yang akan dibandingkan dan data yang dikirim diantaranya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Informasi Wajah dan Data

No	Wajah	Data yang dikirim	Keterangan
1	Mara Nugraha	A	Wajah Mara Nugraha
2	Agnes Monikka	B	Wajah Agnes Monikka
3	Raisa	C	Wajah Raisa
4	Jokowi	D	Wajah Jokowi

Sedangkan untuk posisi wajah data yang akan dikirim dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Pergerakan robot pada posisi wajah

No	Posisi wajah	Data yang dikirim	Keterangan
1	Atas	U	Robot melihat keatas
2	Bawah	V	Robot melihat kebawah
3	Kiri	S	Robot melihat kekiri
4	Kanan	T	Robot Melihat kekanan
5	Tengah		Robot diam

Sedangkan untuk jarak wajah data yang akan dikirim berupa jarak antara robot dan wajah yang dilihat oleh robot. untuk mendefinisikan berapa jaraknya ada ukuran diameter wajah yang menandakan seberapa dekat jarak

antara robot (webcam) dengan wajah. semakin besar diameter dari pendeteksian wajah maka semakin dekat jaraknya dan semakin kecil diameter dari pendeteksian wajah nya maka jaraknya semakin jauh, lihat tabel 3.

Tabel 3: Jarak Wajah

No	Jarak Wajah	Data Yang dikirim	Keterangan
1	< 1 meter	B	Robot bergerak mundur
2	Kisaran 2 meter		Robot Diam
3	>3 meter	A	Robot bergerak maju

Pada pengujian pengenalan wajah dilakukan beberapa ujicoba dengan beberapa foto dari beberapa sudut dengan 10 kali percobaan disetiap foto. tingkat kegagalannya dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4: Hasil Ujicoba

No	Nama dari wajah	Jumlah gambar	Kegagalan
1	Mara	10	2
2	Mara	5	3
3	Agnes Monica	10	3
4	Agnes Monica	5	4
5	Raisa	10	1
6	Raisa	5	3
7	Jokowi	10	1
8	Jokowi	5	2

Dari keterangan tabel 4 dapat disimpulkan bahwa tingkat kegagalan dalam suatu gambar dapat disebabkan karena jumlah foto yang dijadikan referensi sedikit, semakin banyak referensi dari suatu wajah, maka tingkat kegagalannya menjadi semakin sedikit.

Penutup

Dari hasil penelitian ini, proses yang dilakukan oleh program pencocokan wajah meliputi dua buah proses yaitu deteksi bagian wajah dan pencocokan wajah, keduanya sama-sama menggunakan proses training dari sebuah file xml yaitu haarcascade. Di dalam pencocokan wajah proses training haarcascade tersebut digabungkan dengan proses training dari data foto atau gambar yang ada di dalam file agar sistem bisa mendeteksi wajah dari orang tersebut.

Untuk mendapatkan akurasi yang tinggi untuk menebak wajah orang tersebut, maka dibutuhkan gambar yang banyak dengan ragam sudut pandang, pose wajah, dan pencahayaan. Semakin banyak data yang dapat dikumpulkan untuk seseorang maka akan semakin akurat hasilnya untuk mendeteksi wajah orang tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Lauw Lim Un Tung, “Robot Mobil Dengan Sensor Kamera Untuk Menelusuri Jalur Pada Maze”, <https://www.researchgate.net/publication>, Jakarta pada tanggal 11-07-2013.
- [2] M.A. Rahim, “Perancangan Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Viola Jonnes”, STMIK Budi Dharma Medan, 2013.
- [3] Ryan Nathanael dan Yustus Eko Oktian, “Face Detection dengan Adaptive Threshold dan Grayscale filter”, <https://uniknown.wordpress.com/2012/04/12/face-detection/>, Jakarta 12-07-2013.
- [4] Anonim, “ Definisi wajah “, URL: <https://id.wikipedia.org/wiki/Wajah>, Jakarta, pada tanggal 10-7- 2013
- [5] M. Z. H. Samsono, “Tracking object menggunakan metode template matching berbasis stereo vision”, Jakarta pada tanggal 03-08-2013.

-

Halaman ini sengaja dikosongkan