RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KEPALA ROBOT PENGENALAN CITRA WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN *WEBCAM* DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Pada Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknik UNP Kediri

OLEH :

MOHAMAD BURHANUDIN

NPM : 11.1.03.02.0237

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UNP KEDIRI

2016

Skripsi oleh :

MOHAMAD BURHANUDIN

NPM : 11.1.03.02.0237

Judul :

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KEPALA ROBOT PENGENALAN CITRA WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN *WEBCAM* DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik UNP Kediri

Tanggal : 23 Desember 2015

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. M. Muchson, SE, M.M	Fatkhur Rohman, M.Pd
NIDN : 0018126701	NIDN : 0728088503

ii

Skripsi oleh :

MOHAMAD BURHANUDIN

NPM : 11.1.03.02.0237

Judul :

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KEPALA ROBOT PENGENALAN CITRA WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN *WEBCAM* DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UNP Kediri
Pada tanggal : 13 Januari 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. M. Muchson, SE, M.M
2. Penguji I : Ir. Juli sulaksono, MM., M.Kom
3. Penguji II : Fatkhur Rohman, M.Pd

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIP.196402021991031002

iii

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KEPALA ROBOT PENGENALAN CITRA WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN *WEBCAM* DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8

Mohamad Burhanudin
11.1.03.02.0237
Fakultas Teknik – Teknik Informatika
10.burhanudin@gmail.com

Dr. M. Muchson, SE, M.M dan Fatkhur Rohman, M.Pd
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2016

ABSTRAK

Teknologi di bidang robotika sekarang ini telah berkembang dengan pesat dan sangat luas, terbukti dangan sudah diaplikasikannya robot pada banyak bidang. Robot juga dapat menggantikan pekerjaan yang tidak dapat dikerjakan oleh manusia. Adanya perkembangan teknologi tersebut menuntut munculnya suatu inovasi dari robot agar dapat lebih bermanfaat, salah satunya sebagai sistem keamanan. Pada Skripsi ini, telah dibuat sebuah robot yang terintegrasi bernama Prototype kepala robot. Prototype kepala robot merupakan sebuah aplikasi dari ilmu *Computer Vision* dengan menggunakan metode yang ada dalam bidang *Image Processing.* Prototype kepala robot dilengkapi sebuah kamera *webcam* yang berfungsi sebagai mata yang memungkinkan robot mampu mendektesi dan menangkap adanya gerakan dari suatu objek. Selain itu, Prototype kepala robot dilengkapi dengan dua buah motor servo yang dapat berputar dengan ke arah kanan-kiri dan ke arah atas-bawah untuk menggerakkan kamera tetap mengarah ke target. PC sebagai otak Prototype kepala robot bertugas mengolah citra yang masuk, mengambil keputusan, serta memerintahkan ke rangkaian kontrol untuk menggerakkan bagian-bagian robot sesuai dengan kondisi target. Diharapkan Prototype kepala robot dapat bermanfaat sebagai sebuah sistem keamanan dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

Kata Kunci : : ***Prototype* kepala robot, robotika, *computer vision*, *image processing*, *webcam*, motor servo.**

I. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dibidang sistem keamanan sangat diperlukan. Hingga saat ini, beberapa jenis sistem pengaman sudah diterapkan dibanyak tempat. Tetapi kebanyakan sistem yang dipakai bersifat pasif, karena hanya memberikan peringatan. Seperti halnya sistem alarm, sistem autentikasi pin, pintu barcode, ataupun lemari brankas. Dengan hanya memberikan aksi-aksi pasif tersebut, sistem pengaman dapat dangan mudah dianalisa dan ditembus tanpa meninggalkan jejak si pencuri atau para pelaku. Sistem pengaman ini akan mendeteksi objek wajah manusia dengan bentuk wajah yang utuh dengan menghadap *camera*. Bila yang ada di *camera* bukan bentuk wajah, misalkan bagian dari anggota badan yang lain selain bukan wajah manusia, maka sistem juga tidak akan mendeteksi dan tidak akan bergerak. Robot ini adalah robot yang tidak berpindah tempat, dan sebisa mungkin didesain untuk bisa ditempatkan dimana saja. Selain disain, harus juga dipertimbangkan bahan utama penyusun robot. Bahan tersebut haruslah bahan yang mudah dibentuk, ringan tetapi kuat. Manfaat dari sistem pengaman ini diharapkan dapat berguna dan bermanfaat bagi semua orang yang dapat membantu dalam aktivitas kehidupan sehari hari dalam bidang keamanan lingkungan. Sistem pengaman ini bisa diterapkan pada kamera pengawas kantor, jalan raya, bandara.

II. PEMBAHASAN

A. Pengertian prototype kepala robot

Istilah prototype kepala robot menurut Karel Capek (1920) adalah gambaran sementara sebuah kepala robot yang berfungsi layaknya kepala manusia. Sedangkan robot berasal dari kata *Robota*, dari bahasa Chekoslavia yang berarti tenaga kerja. kata ini digunakan pada sandiwara fiksinya, yaitu R.U.R (*Rossum's Universal Robots*). Robot merupakan gabungan dari unsur seperti: sistem mekanis, sistem visi dan pencitraan, dan sistem pengolahan sinyal. Sebuah robot, yaitu perangkat elektromekanik yang diprogram untuk melakukan tugas manual, tidak semuanya merupakan bagian dari AI.

B. Pengertian pengenalan citra wajah manusia

Menurut Ruslan dalam bukunya Manajemen Humas dan Manajemen Komunikasi dan Aplikasi (1998:63) menyebutkan bahwa citra adalah nilai-nilai kepercayaan yang konkritnya diberikan secara individual dan

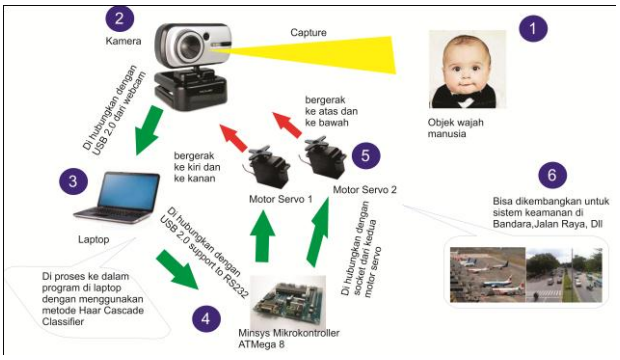
merupakan pandangan atau persuasi, serta terjadinya proses akumulasi dari individu-individu tersebut akan mengalami suatu proses cepat atau lambat untuk membentuk suatu opini publik yang lebih luas dan abstrak. Sebelum teknologi biometrika berkembang, pengenalan identitas dilakukan dengan menggunakan metode konvensional.

C. Mikrokontroler ATMega8

Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument (1974) dengan seri TMS 1000 yang merupakan mikrokontroler 4 bit. Pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler yang kelak menjadi populer dengan nama 8748 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Minimum system adalah sebuah rangkaian yang terdisi dari microcontroller dan beberapa sub rangkaian lain yang terhubung pada port yang terdapat pada microcontroller. Minimum sistem ini bertugas menerima perintah dari Personal Computer (PC) dan melaksanakannya. ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K Bytes In-System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.

D. Implementasi

1. Rich Pictures



Langkah kerja dari gambar di atas adalah sebagai berikut :

1. Ada sebuah objek yang berupa wajah manusia.
2. Kemera akan mengcapture objek wajah manusia.
3. Masuk dan diproses ke dalam program di laptop dengan metode Haar Cascade Classifier.
4. Mendapatkan hasil output dan diterima oleh Minsys Mikrokontroller ATMega8.
5. Minsys Mikrokontroller ATMega8 mengontrol motor servo 1 dan motor servo 2 untuk bergerak ke atas, ke bawah, ke kanan, dan ke kiri.
6. Hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan untuk sistem keamanan di jalan raya, bandara dll.

E. Pembuatan Sistem

1. Pembuatan Perangkat Keras

Untuk pembuatan perangkat keras, dilakukan pada desain mekanik robot dan rangkaian mikrokontroler yaitu sebagai berikut:

1) Konstruksi Mikrokontroler ATMega 8.
2) Konstruksi Motor servo *x*
3) Konstruksi Motor servo *y*
4) Konstruksi Webcam

2. Pembuatan Perangkat Lunak

Selain pembuatan perangkat keras, untuk membangun sistem ini kita juga perlu program yang menjalankannya. Software yang di butuhkan adalah Microsoft Visual C++ 2010 Express yaitu menggunakan bahasa pemrograman C++, Opencv 2.3.1 win supperpack, dan CodeVisionAVR.

a. Mengaktifkan kamera

Langkah pertama dari program pada PC adalah mengaktifkan kamera, tujuannya agar PC mendapatkan gambar dari kamera tersebut dan ditampilkan pada layar. Berikut ini potongan programnya :

```
//setup video capture device and link it to the first capture device
        VideoCapture captureDevice;
        captureDevice.open(0);
//setup image files used in the capture process
        Mat captureFrame;
        Mat grayscaleFrame;
//create a window to present the results
        namedWindow("BURHAN", 1);
```

keluaran dari potongan program di atas adalah sebagai berikut :

b. Deteksi wajah

Setelah didapat input frame dari kamera, langkah selanjutnya adalah memeriksa setiap gabungan dari pixel untuk mencari objek wajah yang ada. Proses deteksi wajah tersebut menggunakan metode viola-jones, yaitu dengan cara mencocokkan setiap fitur pada frame dengan contoh wajah yang ada pada sebuah file database berekstensi *.xml. File tersebut berisi ribuan sampel positif dari wajah. Berikut ini potongan codenya :

```
//create the cascade classifier object used for the face detection
CascadeClassifier face_cascade;
//use the haarcascade_frontalface_alt.xml library
face_cascade.load("haarcascade_frontalface_alt.xml");
```

Setelah proses load database, setiap frame yang didapat dari kamera tadi dikirimkan ke fungsi yang bertugas untuk menandai objek wajah yang ada. Berikut ini potongan programnya :

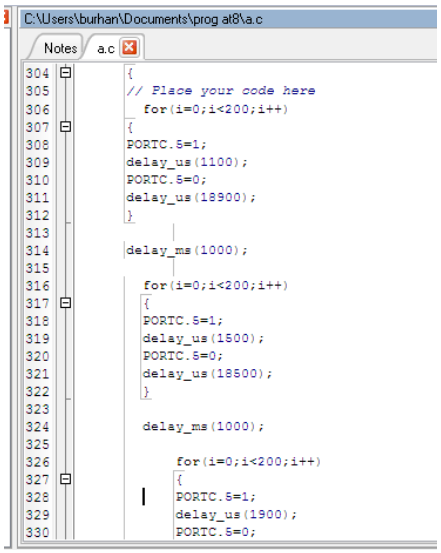
```
for(int i = 0; i < faces.size(); i++)
  {
  Point pt1(faces[i].x + faces[i].width, faces[i].y + faces[i].height);
  Point pt2(faces[i].x, faces[i].y);
  rectangle(captureFrame, pt1, pt2, cvScalar(0, 255, 0, 0), 1, 8, 0);
  }
```

keluaran dari potongan program di atas adalah sebagai berikut :

c. Program pada mikrokontroler atmega8

Seperti yang disebutkan sebelumnya, selain membutuhkan pemrograman di sisi PC, sistem ini juga memerlukan pemrograman di sisi *controller* (*controller side*).

Berikut ini adalah kode program yang merupakan inisialisasi dari port-port yang dipakai. Berikut potongan programnya pada CodeVisionAVR :



III. HASIL DAN KESIMPULAN

Bagian ini akan menyajikan beberapa pengujian sistem secara keseluruhan. Sistem secara keseluruhan sendiri dilakukan pengujian dengan melibatkan *user* sebanyak 10 orang dengan cara menyebarkan kuisioner yang berisi 10 pertanyaan tentang cara kerja sistem secara keseluruhan.

KUISIONER

Nilailah pertanyaan dibawah ini 1-5 dan isikan nilai pada tabel kuisioner !

1. Apakah wajah anda terdeteksi oleh prototype kepala robot ?
2. Apakah prototype kepala robot bisa bergerak ke kiri, kanan, atas, dan bawah ?
3. Apakah deteksi wajah mempunyai akurasi yang tinggi ?
4. Apakah konstruksi prototype kepala robot dapat bekerja dengan baik ?
5. Apakah prototype kepala robot mampu mengikuti gerak wajah anda ?
6. Apakah deteksi wajah anda terdeteksi dengan jelas ?
7. Apakah prototype kepala robot bisa digunakan sebagai sistem pengaman ?
8. Apakah menurut anda keseluruhan sistem bekerja dengan baik ?
9. Apakah prototype kepala robot bisa membantu aktivitas manusia ?
10. Apakah anda tertarik dengan prototype kepala robot ini ?

*)Skala penilaian :

5 = Sangat baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang
1 = Jelek

Ujicoba terbatas I

NO	NAMA	SKOR PERTANYAAN										NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M Agung Nugroho	4	4	2	3	2	3	3	2	3	3	29
2	Pramono Sigit	4	3	3	2	2	3	2	3	2	4	28
3	Zakaria Anggara	3	4	2	3	2	2	3	3	4	3	29
4	Argen Raditya	3	3	2	2	2	4	3	2	3	4	28
5	Hangga	4	3	3	3	2	4	3	3	2	3	30
											TOTAL	144

Ujicoba terbatas II

NO	NAMA	SKOR PERTANYAAN										NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M Agung Nugroho	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	34
2	Pramono Sigit	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	35
3	Zakaria Anggara	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	36
4	Argen Raditya	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	34
5	Hangga	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	36
											TOTAL	175

Ujicoba terbatas luas

NO	NAMA	SKOR PERTANYAAN										NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	M Agung Nugroho	5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	39
2	Pramono Sigit	4	5	3	4	3	4	4	3	4	4	38
3	Zakaria Anggara	5	5	4	3	3	3	4	3	4	4	38
4	Argen Raditya	4	5	3	4	3	4	4	5	3	5	40
5	Hangga	4	4	4	3	3	4	4	5	4	5	40
6	Siswanto	4	5	4	3	3	4	4	5	4	5	41
7	Feri Febrianto	5	5	4	3	3	4	4	5	4	5	42
8	Irfan Safingi	4	5	5	3	3	4	3	5	4	4	40
9	Fidra Malisa	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	40
10	Febri Hermawan	5	5	4	3	4	4	3	5	4	5	42
											TOTAL	400

KESIMPULAN

Dari hasil uji coba sistem ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- Dari 3 tahap pengujian sistem secara keseluruhan dengan melibatkan 15 *user*, langkah-langkah pengujian dilakukan dengan cara melakukan kuisioner dengan 10 pertanyaan dan di nilai pada tabel uji coba. Masing-masing *user* memberikan respon berupa analisa, evaluasi, dan revisi yang ditujukan kepada peneliti agar diperbaiki untuk hasil yang lebih baik. Hasil nilai setiap uji coba direkapitulasi dan hasilnya adalah :
  1. Uji terbatas I = 144/250 x 100% = 58 %
  2. Uji terbatas II = 175/250 x 100% = 70 %
  3. Uji terbatas luas = 400/500 x 100% = 80 %

SARAN

- Program harus diperbaiki lagi, dengan cara mencari *source code* untuk penyimpanan data deteksi gerak wajah yang berupa file gambar maupun video *real time*, serta mendesain robot pengawas untuk sebisa mungkin bisa ditempatkan dimana saja sebagai sistem keamanan mandiri robot pengawas.

IV. DAFTAR PUSTAKA

[1]"openCVsources", (http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary.) "Minimum Sistem ATMega 8",(robotronunm.blogspot.com/2012/01/minimum-at-mega-8.html)

[2] Mauridhi HeryP, 2006 "*Supervised Neural Network dan Aplikasinya*" , Graha Ilmu, Yogyakarta,

[3] Arihutomo, Mukhlas, 2010. *Rancang Bangun Sistem Penjejakan Objek Menggunakan Metode Viola Jones untuk Aplikasi Eyebot*, skripsi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, Sukolilo, Surabaya.

[4] Putra, T.W., Adi, 2013. *Pengenalan Wajah Dengan Matriks Kookruensi Aras Keabuan dan Jaringan Syaraf Tiruan Probabilistik,* Tesis, Universitas Diponegoro Semarang, Semarang.

[5] Santoso, Hadi., Harjoko, 2013. *Haar Cascade Classifier dan Algoritma Adaboost Untuk deteksi banyak wajahdalam ruang kelas,* Jurnal, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

[6] Dwisnanto Putro, M, Bharata Adji, Teguh Winduratna, Bondhan, 2012. *Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jones,* Jurnal, Elektro FT UGM Jln. Grafika 2, Yogyakarta.

[7] Prastyawan Devid , Purnama Bambang Eka , Wardati Uly 2012. *Implementasi Model Robot Edukasi Menggunakan Mikrokontroler ATMega 8 Untuk Robot Pemadam Api,* IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security.