

APLIKASI WEBCAM SEBAGAI KONTROL OTOMATISASI PEMBEDA WARNA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA16

Mochamad Farit

S1 Pend. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: mochfarit@gmail.com

Bambang suprianto

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: bangiosp@yahoo.com

Abstrak

Keunggulan teknologi kontrol tidak dapat dipungkiri telah lama dijadikan ikon kebanggaan negara-negara maju di dunia. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler, banyak hal yang dahulu sulit diselesaikan oleh manusia kini dapat teratasi. Dalam hal meningkatkan efisiensi kerja, tentunya akan sangat terbantuan dengan adanya sebuah sistem otomatisasi. Sistem otomatisasi yang di maksud dapat memperingan pekerjaan manusia dalam penggunaannya. Hal ini di buktikan dengan semakin banyaknya industri-industri yang menggunakan kontrol robotika yang semakin canggih penggunaannya. Kamera webcam adalah salah satu jenis kamera yang hanya dapat menampilkan gambar dalam penggunaannya. Di sisi lain penulis ingin membuat kamera webcam tidak hanya dibuat untuk menampilkan gambar saja, melainkan untuk mengontrol secara otomatis media berdasarkan warna menggunakan interface. Dengan dilandasi kenyataan di atas, penulis memilih skripsi dengan judul "Aplikasi Webcam Sebagai Sistem Kontrol Otomatisasi Pembeda Warna Menggunakan Mikrokontroler Atmega16".

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian deskriptif bersifat developmental, dimana pengujian datanya dibandingkan dengan sesuatu kriteria atau standar yang sudah di tetapkan terlebih dahulu pada waktu penyusunan desain penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan akurasi pada ketepatan pembacaan pixel sebesar 0,047%, warna hijau 0,054%, warna kuning sebesar 0,024%. Dengan akurasi yang cukup besar ini, maka dapat dikatakan sistem dapat bekerja dengan baik. Performa sistem pada motor servo dengan derajat putar 90° prosentase kesalahan sebesar 2%, derajat putar 270° dengan prosentase kesalahan sebesar 6%, dan derajat putar 360° dengan prosentase kesalahan sebesar 6%. Dengan akurasi yang cukup besar ini, maka dapat dikatakan sistem dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci: Webcam, Mikrokontroler Atmega16

Abstract

Technological superiority can not be denied control has long been used as an icon of pride developed countries in the world. By utilizing a microcontroller technology, many things that used to be difficult now solved by man can be overcome. In terms of improving work efficiency, course will greatly aided by the presence of an automation system. The purpose automation systems that can mitigate human work in its use. This is attested by the increasing number of industries are using increasingly sophisticated robotics control its use. Webcam camera is one type of camera can only display an image in its use. On the other hand the author wants. Making webcam camera not only made to display images only, but rather to control the media automatically make use of the interface by color. The statement is based on, authors choose the thesis with the title "Webcam Application For Automated Control Systems Distinctive Color Using Microcontroller ATmega16"

The method used in this research is descriptive research is developmental, where the test data is compared with something criteria or standards that have been set in advance at the time of the preparation of the study design.

The results show that the accuracy obtained on a pixel readout accuracy of 0.047%, 0.054% green, yellow at 0.024%. With this accuracy is large enough, it can be said the system can work well. System performance servo motor with 90° degree swivel percentage error of 2%, the degree swivel 270° with the percentage error of 6%, and the degree swivel 360° with a percentage error of 6%. With this accuracy is large enough, it can be said the system can work well.

Keywords: Webcam, Microcontroller Atmega16

PENDAHULUAN

Keunggulan teknologi kontrol tidak dapat dipungkiri telah lama dijadikan ikon kebanggaan negara-negara maju di dunia. Kecanggihan teknologi yang dimiliki dan ilmu pengetahuan yang terus berkembang telah mendorong persaingan dalam memenuhi kebutuhan akan suatu alat, atau media yang dapat memudahkan pekerjaan manusia.

Salah satu teknologi kontrol yang sering peneliti kenal adalah mikrokontroler. Atmel AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler, banyak hal yang dahulu sulit diselesaikan oleh manusia kini dapat teratasi. Misalnya dengan menggunakan mikrokontroler peneliti dapat mengurangi biaya dan resiko terjadinya kecelakaan kerja dalam sebuah industri, dapat bekerja pada daerah yang berbahaya misalnya pada daerah radiasi atau kimia berbahaya, luar angkasa, maupun dalam laut. Serta dapat meningkatkan efisiensi kerja dan menghemat biaya produksi.

Dalam hal meningkatkan efisiensi kerja, tentunya akan sangat terbantuan dengan adanya sebuah sistem otomatisasi. Sistem otomatisasi yang di maksud dapat memperingan pekerjaan manusia dalam penggunaannya. Seperti kita ketahui bersama kontrol otomatis adalah sebuah sistem yang mengontrol suatu motor secara otomatis. Didukung dengan semakin luasnya sistem kontrol robotika di dunia industri. Hal ini di buktikan dengan semakin banyaknya industri-industri yang menggunakan kontrol robotika yang semakin canggih penggunaannya.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk melakukan otomatisasi dan digitalisasi pada perangkat-perangkat manual. Seiring dengan perkembangan instansi, organisasi, perusahaan dan tempat tempat lainnya yang menggunakan rancangan untuk menentukan jenis cairan berdasarkan warna secara manual, sehingga dengan adanya perkembangan teknologi maka penentuan warna yang manual ini bisa digantikan dengan sistem penentuan warna yang otomatis. Berbicara mengenai perkembangan warna dewasa ini. Tentu peneliti tidak bisa melupakan peran kamera WEBCAM.

Masalah timbul karena selama ini kamera hanya dapat menangkap suatu objek tetapi tidak dapat memberikan informasi tentang gerakan dari objek tersebut. Penentu gerakan objek tersebut biasanya dilakukan dengan mengamati citra yang terekam kamera WEBCAM. Hal ini menjadi tidak efektif bila terlalu banyak citra yang di amati, dan hal ini memungkinkan terjadinya kesalahan pengamatan.

Dengan dilandasi latar belakang di atas, dipilih judul skripsi yaitu : "Aplikasi WEBCAM sebagai sistem kontrol otomatisasi pembeda warna menggunakan mikrokontroler Atmega 16".

Mengacu pada kenyataan yang telah dikemukakan di atas, maka masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana merancang dan membuat

Aplikasi WEBCAM sebagai sistem kontrol otomatisasi pembeda warna menggunakan mikrokontroler Atmega 16?(2) Bagaimana mengetahui prosentase kesalahan (% error) webcam?

Mengacu pada rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah: Menghasilkan alat Aplikasi WEBCAM sebagai sistem kontrol otomatisasi pembeda warna menggunakan mikrokontroler Atmega 16.

Manfaat yang bias diambil pada penelitian ini: (1) Hasil penelitian ini dapat mengetahui pengolahan citra digital menggunakan kamera WEBCAM. (2) Hasil penelitian ini dapat mengkomunikasikan mikrokontroler Atmega16 dengan kamera WEBCAM menggunakan media komputer serta serial interface. (3) Sebagai kajian pustaka bagi peneliti yang lain.

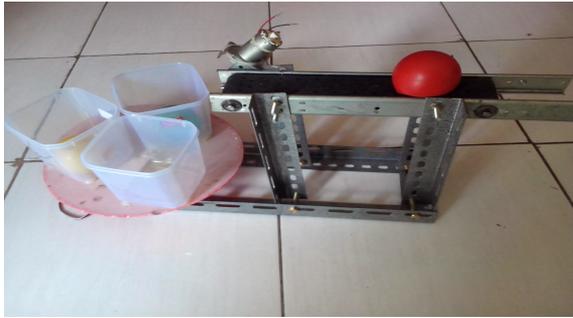
Dalam penelitian ini diberikan batasan-batasan masalah antara lain: (1) Software pemrograman menggunakan CodeVision AVR bahasa C++ dan matlab. (2) Aplikasi yang di bahas adalah Aplikasi WEBCAM sebagai sistem kontrol otomatisasi pembeda warna menggunakan mikrokontroler Atmega 16. (3) Mikrokontroler yang di gunakan adalah mikrokontroler Atmega 16 keluarga AVR. (4) Tidak membahas tentang download progam ke mikrokontroler. (5) Hanya mendeteksi tiga jenis buah berdasarkan warna (merah untuk apel, kuning untuk jeruk, hijau untuk alpukat)

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *eksperimen / riset deskriptif* yang bersifat *developmental*. "Metode penelitian ini termasuk non hipotesis, sehingga dalam langkah penelitian tidak memerlukan perumusan hipotesis, dimana pengujian datanya dibandingkan dengan suatu kriteria atau standar yang sudah ditetapkan terlebih dahulu pada waktu penyusunan desain penelitian" (Suharsimi, 1998:245). Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu : (1) Pendefinisian Sistem (2) Perancangan Sistem (3) Uji Coba

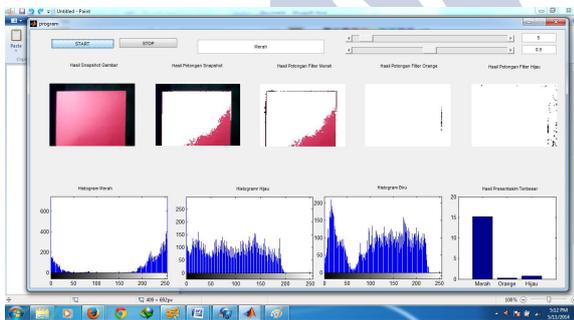
Pada tahap yang pertama, yaitu pendefinisian sistem. Hal-hal yang dilakukan penulis adalah pengumpulan data untuk mengetahui masalah yang dihadapi. Adapun pengumpulan data dalam penyusunan skripsi ini dilakukan dengan cara survei ke perpustakaan (*library survey*) dan juga *browsing* internet.

Pada tahap perancangan sistem (*design*) hal-hal yang dilakukan penulis adalah membuat diagram blok rangkaian, menerangkan cara kerja sistem, merancang perangkat keras, merancangan perangkat lunak (*Software*) dan membuat desain produk seperti gambar dibawah ini :

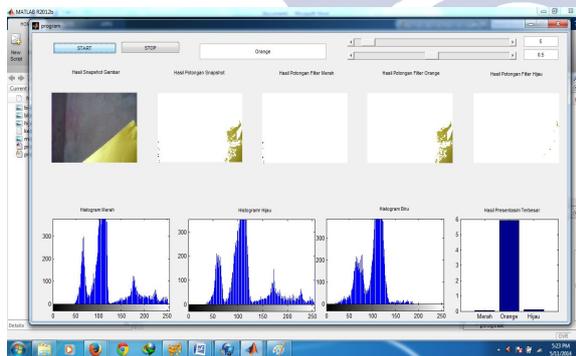


Gambar 1. Desain produk

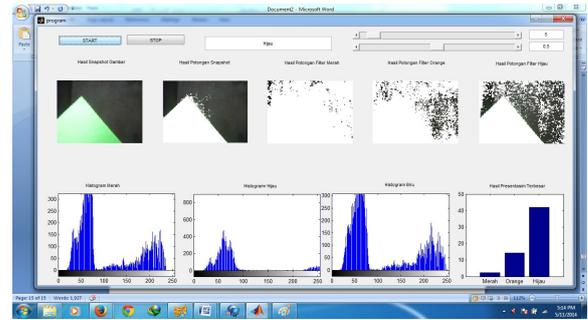
Pada tahap uji coba penulis menguji alat yang sudah jadi alat ini dinamakan Aplikasi Webcam Sebagai Kontrol Otomatisasi Pembeda Warna Menggunakan Mikrokontroler Atmega16. Pengujian dilakukan dengan mencatat nilai pixel merah, pixel hijau dan pixel kuning. Kemudian mengamati respon mikrokontroler yang digunakan untuk menggerakkan motor servo(menyesuaikan berdasarkan derajat) menggunakan komunikasi interface RS-232. Dan mencari %error pada pixel merah, pixel hijau dan pixel kuning. Untuk lebih jelasnya akan disimulasikan pada gambar berikut:



Gambar 2. Pengujian Tampilan Grafik Warna Merah



Gambar 3. Pengujian Tampilan Grafik Warna kuning



Gambar 4. Pengujian Tampilan Grafik Warna Hijau

Proses pengujian ini akan di ulangi sebanyak 20 kali dengan nilai yang berbeda. Data yang diperoleh, selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan analisis kuantitatif. Sehingga akan di ketahui persentase kesalahannya.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Nilai hasil pendeteksi warna merah menggunakan Webcam dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pendeteksi Webcam Warna Merah

No.	Warna merah			Motor servo (90°)
	Pixel Merah	Pixel Hijau	Pixel Biru	
1	190	21	42	90°
2	190	21	42	90°
3	190	21	43	90°
4	190	21	42	90°
5	190	21	42	90°
6	190	22	42	90°
7	190	21	43	90°
8	190	21	42	90°
9	190	21	42	90°
10	189	21	42	90°
11	190	21	43	90°
12	190	21	42	90°
13	190	22	42	90°
14	190	21	42	90°
15	190	21	42	90°
16	190	21	42	90°
17	189	21	42	90°
18	190	21	42	90°
19	190	22	42	90°
20	190	21	43	90°

Jumlah rata-rata (merah) = 189,9 90

Jumlah rata-rata (hijau) = 21,15

Jumlah rata-rata (biru) = 42,2

dari perhitungan yang telah dilakukan maka didapat

$$d^2 = \sum(xn - \bar{x})^2$$

$$d^2 = \sum(190 - 189,9)^2 = 0,01$$

$$\text{jadi } \sigma = \sqrt{\frac{d^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,01}{19}} = 0,02$$

$$r = 0,6745 \sigma$$

$$\text{sehingga } r = 0,02. 0,6745 = 0,013$$

Nilai hasil pendeteksi warna kuning menggunakan Webcam dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pendeteksi Webcam Warna Kuning

No.	Warna Kuning			Motor servo (270°)
	Merah	Hijau	Biru	
1	250	121	2	270°
2	250	121	2	270°
3	250	121	2	270°
4	250	121	2	270°
5	250	121	2	270°
6	250	121	2	270°
7	250	121	1	270°
8	250	121	2	270°
9	249	120	2	270°
10	250	121	2	270°
11	250	121	2	270°
12	250	121	2	270°
13	250	121	2	270°
14	250	121	2	270°
15	250	121	2	270°
16	249	121	2	270°
17	250	120	2	270°
18	250	121	2	270°
19	250	121	2	270°
20	249	121	0	270°
Jumlah rata-rata (merah) = 249,85				270
Jumlah rata-rata (hijau) = 120,9				
Jumlah rata-rata (biru) = 1,85				

$$d^2 = \sum (x_n - \bar{x})^2$$

$$d^2 = \sum (250 - 249,85)^2 = 0,15$$

$$\text{Jadi } \sigma = \sqrt{\frac{d^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,15}{19}} = 0,04$$

$$r = 0,6745 \sigma$$

$$r = 0,04 \cdot 0,6745 = 0,027$$

Nilai hasil pendeteksi warna kuning menggunakan Webcam dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 3. Hasil Pengamatan Pendeteksi Webcam Warna Kuning

No.	Warna hijau			Motor servo (360°)
	Merah	Hijau	Biru	
1	62	107	2	360°
2	62	107	2	360°
3	62	107	2	360°
4	62	107	2	360°
5	61	107	2	360°
6	62	107	1	360°
7	62	107	2	360°
8	62	107	2	360°
9	61	106	2	360°
10	62	107	2	360°

11	62	107	2	360°
12	62	107	2	360°
13	60	107	2	360°
14	62	107	2	360°
15	62	107	2	360°
16	62	107	2	360°
17	62	107	0	360°
18	62	107	2	360°
19	60	107	2	360°
20	62	105	2	360°

Jumlah rata-rata (merah) = 61,7

Jumlah rata-rata (hijau) = 106,65

Jumlah rata-rata (biru) = 1,85

$$d^2 = \sum (x_n - \bar{x})^2$$

$$d^2 = \sum (62 - 61,7)^2 = 0,3$$

$$\text{Jadi } \sigma = \sqrt{\frac{d^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,3}{19}} = 0,069$$

$$r = 0,6745 \sigma$$

$$r = 0,69 \cdot 0,6745 = 0,047$$

pengujian motor servo berdasarkan warna dapat dilihat tabel dibawah ini:

Tabel 4. hasil uji coba putaran servo 90°

Motor servo dengan putaran 90°	
Proses Sempurna	Proses Tidak Sempurna
49	1

Tabel 5. Uji Coba Putaran Motor Servo 270°

Motor servo dengan putaran 270°	
Proses Sempurna	Proses Tidak Sempurna
47	3

Tabel 6. Uji Coba Putaran Motor Servo 360°

Motor servo dengan putaran 360°	
Proses Sempurna	Proses Tidak Sempurna
47	3

Dari hasil pengujian diatas didapat rata-rata untuk nilai %error warna merah dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Hasil Uji Coba Pemrosesan Motor servo dan %error webcam

No	Putaran servo	Warna merah (%error)	Warna hijau (%error)	Warna kuning (%error)
1.	90°	0,013	0,4	0,15
2.		0,013	0,4	0,15
3.		0,014	0,4	0,15
4.	270°	0,027	0,4	0,15
5.		0,028	0,4	0,15
6.		0,027	0,4	0,15
7.	360°	0,047	0,054	0,24
8.		0,047	0,054	0,24
9.		0,047	0,054	0,24

Dari Tabel 7. di lakukan pengamatan performa sistem pada motor servo dan nilai %error pixel pada sensor webcam. Didapat prosentase kesalahan dibawah 1%. Sehingga didapatkan akurasi ketepatan pembacaan menggunakan sensor webcam. Dengan akurasi yang cukup besar ini , maka dapat dikatakan sistem dapat bekerja dengan baik.

Tabel 8. Hasil Uji Coba Waktu Komunikasi Webcam Dengan Mikrokontroler

No	Jarak	File		Waktu komunikasi	Hasil komunikasi
		yang di kirim	Yang di terima		
1.	1cm	berhasil	berhasil	2 detik	Tidak berhasil
2.	3cm	berhasil	berhasil	2 detik	Tidak berhasil
3.	5cm	berhasil	berhasil	2 detik	Tidak berhasil
4.	10 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
5.	20 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
6.	30 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
7.	40 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
8.	50 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
9.	60 cm	berhasil	berhasil	3 detik	Berhasil
10.	70 cm	berhasil	berhasil	3 detik	berhasil

Dari Tabel 8 di lakukan pengamatan sistem komunikasi pada sensor webcam dengan mikrokontroler waktu yang dibutuhkan untuk komunikasi relatif lama sekitar 3 detik. Dan jarak yang dapat di jangkau oleh agar sensor webcam mencapai nilai yang maksimal antara 10 cm sampai 50 cm. dari hasil komunikasi pengiriman data yang relatif lama sekitar 3 detik ada faktor yang mempengaruhi salah satunya adalah laptop.

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan aplikasi webcam sebagai kontrol otomatisasi pembeda warna menggunakan mikrokontroller Atmega16 dapat diambil kesimpulan : (1) Aplikasi WEBCAM Sebagai Sistem Kontrol Otomatisasi Pembeda Warna Menggunakan Mikrokontroler Atmega16 dibatasi jarak 35 cm dan pencahayaan yang terang agar dapat mendeteksi warna dengan jelas. (2) Ketepatan pembacaan warna merah menggunakan kamera webcam dengan prosentase kesalahan sebesar 0% sampai 0,047%. Pada warna hijau menggunakan kamera webcam dengan prosentase kesalahan sebesar 0% sampai 0,054%. Dan pada warna kuning menggunakan kamera webcam dengan prosentase kesalahan sebesar 0% sampai 0,024%. (3) Sistem pada motor servo dengan derajat putar 90° dengan prosentase kesalahan sebesar 2%, sehingga didapatkan akurasi

ketepatan gerak motor servo 98%. Pada motor servo dengan derajat putar 270° dengan prosentase kesalahan sebesar 6%, sehingga didapatkan akurasi ketepatan gerak motor servo 94%. Dan pada motor servo dengan derajat putar 360° dengan prosentase kesalahan sebesar 6%, sehingga didapatkan akurasi ketepatan gerak motor servo 94%.

Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan maka peneliti memberikan saran untuk penelitian yang berikutnya antara lain: (1) Sensor webcam membutuhkan pencahayaan yang stabil agar dapat mendeteksi pixel yang maksimal. (2) Dimungkinkan untuk dikembangkan dalam pembahasan yang lebih detail dalam sebuah modul, untuk selanjutnya dijadikan sebagai perangkat pembelajaran. (3) Penulis merasa bahwa hasil yang telah didapat di dalam penelitian ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis berharap untuk penelitian yang akan datang, hendaknya mengembangkan Aplikasi webcam bukan hanya sebagai pendeteksi warna melainkan juga sebagai pendeteksi bentuk.

Daftar Pustaka

- Andrianto Heri, 2008, Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 Menggunakan Bahasa C Code Vision AVR, Bandung : Informatika.
- Andrianto Heri, 2013, Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16, Bandung : Informatika
- Bejo Agus, 2008, C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler Atmega8535, Yogyakarta : Graha ilmu.
- Ernawan Angga Saputra, Trainer Menggunakan MCS Dengan Menggunakan Bascom-8051 Compiler, skripsi tidak diterbitkan, Surabaya: TE FT Unesa.
- H.R. Sianipar, 2013, Pemrograman Matlab, Bandung : Informatika.
- Miarso Yusufhadi, 2005, Menyemai Benih Teknologi Pendidikan, PUSTEKKOM DIKNAS.
- Prabowo Agung, 2007, Pengembangan Media Trainer Televisi Warna Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pokok Troubleshooting Televisi, skripsi tidak diterbitkan, Surabaya: TE FT Unesa.
- Putra Darma, 2009, Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta : Andi.
- Winanti Titik, 2006, Rambu-Rambu Menulis Karya Ilmiah, Unesa University Press.