

MODEL OTOMASI SISTEM SORTIR BARANG BERDASARKAN WARNA DAN BENTUKNYA

Disusun oleh:

Bryan Alexander (0822085)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

Email: c0n4n_v@yahoo.com

ABSTRAK

Perindustrian merupakan salah satu sektor penting dalam suatu negara, maka perlu untuk mengembangkan sistem – sistem yang membangun keseluruhan proses produksi dalam industri – industri. Tentu saja, proses pembelajaran serta uji coba merupakan hal yang diperlukan untuk dapat mengembangkan sistem – sistem tersebut. Sayangnya, kegagalan atau *error* yang terjadi adalah hal yang sulit dihindari dalam proses tersebut. Sedangkan dalam proses produksi di industri, tentunya tidak diinginkan terjadi banyak kegagalan atau *error* yang dapat merugikan perusahaan. Maka dari itu diperlukan suatu model yang dapat merepresentasikan suatu sistem yang sebenarnya, supaya dapat dipakai untuk proses pembelajaran serta uji coba yang tidak boleh dilakukan pada sistem sebenarnya dalam industri.

Pada Tugas Akhir ini, dirancang suatu model otomasi sistem sortir barang berdasarkan warna dan bentuknya. Dengan citra (*bitmap*) yang ditangkap *webcam* saat barang yang masuk terdeteksi sensor *proximity*, program flowstone dalam komputer akan mendeteksi warnanya dengan metoda *thresholding* dalam parameter HSV, kemudian mengenali bentuknya dengan metoda pengenalan pola yaitu dengan mengecek tiap *pixel* pada seluruh sisi/ tepi bentuk yang diinginkan serta mengecek panjang & lebar atau diameter objek dari citra yang didapat, dan selanjutnya mengirimkan sinyal kontrol ke mikrokontroler ATmega16 untuk mengendalikan aktuator motor servo sehingga barang tersebut dapat diarahkan ke tempat yang sesuai dengan hasil identifikasi.

Dari hasil realisasi alat dan pengamatan data, % *error* pendeteksian warna merah, hijau dan biru masing – masing adalah sebesar 8,33%, 4,17% dan 16,67%. Untuk barang berbentuk persegi panjang dapat dikenali dengan rentang panjang dari 7,9 cm sampai dengan 8,4 cm, sementara untuk barang berbentuk lingkaran dapat dikenali dengan rentang diameter dari 3 cm sampai dengan 3,4 cm. Bentuk jajar genjang, trapesium, dan segitiga dapat dikenali sebagai bentuk bukan persegi panjang dan lingkaran.

Kata kunci: Konveyor, Flowstone, Metoda Thresholding, Metoda Pengenalan Pola

AUTOMATION MODEL OF OBJECTS SORTER SYSTEM BASED ON THE COLOUR AND SHAPE

Composed by:

Bryan Alexander (0822085)

Departement of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Maranatha

Christian University,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

Email: c0n4n_v@yahoo.com

ABSTRACT

Industry is one of important sectors in every country, so it is necessary to improve systems that establish the overall production process in industries. Certainly, the process of learning and testing are need to be able to improve these systems. Unfortunately, occurs failurs or errors are difficult to avoid in that process. While in industrial production process, certainly occurs many failurs or errors that can be detrimental to the company is undesirable. Therefore, it is required a model that can represent the actual system, that can be used for process of learning and testing which not allowed to applied on actual system in the industry.

In this final project, designed an automation model of objects sorter system based on the colour and shape. With image data (bitmap) that captured by webcam when the incoming object detected by the proximity sensor, the Flowstone program in a computer will detect the colour using thresholding method in HSV parameter, then recognize the shape using patern recognition method by check every pixel on whole edge of the desire shape and check the object length & width or diameter of the image, and next, send control signal to ATmega16 microcontroller to control a servo motor actuator so the object can be directed to the appropriate place with the result of identification.

From the results of device realization and data observation, the percentage of error in detecting the red, green and blue colour each one is 8,33%, 4,17% dan 16,67%. For rectangular objects can be recognized with length in range of 7.9 cm to 8.4 cm, while for circular objects can be recognized with diameter in range of 3 cm to 3.4 cm. Parallelogram, trapezoid, and triangle can be recognized as a shape of not rectangular and not circular.

Keywords: Konveyor, Flowstone, Thresholding Method, Patern Recognition Method

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Pernyataan Orisinalitas Laporan Penelitian.....	iii
Pernyataan Publikasi Laporan Penelitian.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Abstrak.....	vii
Abstract.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Deskripsi Masalah.....	1
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengantar Mikrokontroler AVR.....	4
2.1.1 AVR ATmega 16.....	5
2.1.2 Komunikasi Serial USART.....	7
2.2 Webcam.....	10
2.2.1 Cara Kerja Webcam.....	11
2.2.2 Fitur dan Setting Webcam.....	13
2.3 Sensor <i>Proximity</i>	14
2.4 Motor Servo.....	17
2.4.1 Spesifikasi Motor Servo.....	19
2.5 Flowstone.....	22
2.5.1 Konversi RGB ke HSV.....	25

2.5.2 Metoda <i>Thresholding</i>	28
--	----

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

3.1 Perancangan & Realisasi Perangkat Keras.....	30
3.1.1 Konveyor.....	31
3.1.2 Kamera Web dan Sensor <i>Proximity</i>	34
3.1.3 Aktuator Motor Servo.....	36
3.1.4 <i>Interfacing</i> Sensor <i>Proximity</i> dan Aktuator Motor Servo.....	37
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	38
3.2.1 Program Pendukung pada Mikrokontroler ATmega16.....	38
3.2.2 Program Utama pada Flowstone.....	43

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pengujian Warna.....	52
4.2 Pengujian Bentuk.....	56
4.3 Pengujian Konveyor dan Kamera Web.....	60
4.4 Pengujian Performansi Sistem Sortir Barang.....	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	----

LAMPIRAN A

LIST PROGRAM PENDUKUNG PADA ATMEGA16.....	A - 1
---	-------

LAMPIRAN B

TAMPILAN PROGRAM UTAMA PADA FLOWSTONE.....	B - 1
--	-------

LAMPIRAN C

GAMBAR ALAT SECARA KESELURUHAN DARI SISTEM YANG DIBUAT.....	C - 1
--	-------

LAMPIRAN D

SKEMA RANGKAIAN KESELURUHAN SISTEM YANG DIBUAT	D - 1
--	-------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Mikrokontroler AVR.....	5
Tabel 2.2	Fungsi khusus Port B.....	6
Tabel 2.3	Fungsi khusus Port C.....	6
Tabel 2.4	Fungsi khusus Port D.....	7
Tabel 2.5	Fungsi <i>pin-pin</i> DB-9.....	10
Tabel 3.1	Parameter <i>upper & lower threshold</i> HSV dari warna merah, hijau, dan biru yang digunakan dalam perancangan.....	44
Tabel 3.2	Data kalibrasi untuk pengecekan tiap <i>pixel</i> dari sisi persegi panjang dan lingkaran.....	48
Tabel 3.3	Data kalibrasi untuk pengecekan panjang dan lebar dari bentuk persegi panjang dan lingkaran.....	48
Tabel 4.1 (a)	Data pengenalan warna merah terhadap perubahan <i>Hue</i>	52
Tabel 4.1 (b)	Data pengenalan warna merah terhadap perubahan <i>Saturation</i>	52
Tabel 4.1 (c)	Data pengenalan warna merah terhadap perubahan <i>Value</i>	53
Tabel 4.1 (d)	Data pengenalan warna merah terhadap perubahan standar <i>Hue, Saturation, Value</i>	53
Tabel 4.2 (a)	Data pengenalan warna hijau terhadap perubahan <i>Hue</i>	53
Tabel 4.2 (b)	Data pengenalan warna hijau terhadap perubahan <i>Saturation</i>	54
Tabel 4.2 (c)	Data pengenalan warna hijau terhadap perubahan <i>Value</i>	54
Tabel 4.2 (d)	Data pengenalan warna hijau terhadap perubahan standar <i>Hue, Saturation, Value</i>	54
Tabel 4.3 (a)	Data pengenalan warna biru terhadap perubahan <i>Hue</i>	55
Tabel 4.3 (b)	Data pengenalan warna biru terhadap perubahan <i>Saturation</i>	55
Tabel 4.3 (c)	Data pengenalan warna biru terhadap perubahan <i>Value</i>	55
Tabel 4.3 (d)	Data pengenalan warna biru terhadap perubahan standar <i>Hue, Saturation, Value</i>	55
Tabel 4.4	Data pengenalan bentuk lingkaran terhadap perubahan diameternya.....	57

Tabel 4.5	Data pengenalan bentuk persegi panjang terhadap perubahan panjangnya.....	57
Tabel 4.6	Data identifikasi bentuk (persegi panjang dan lingkaran) terhadap sampel bentuk lain.....	58
Tabel 4.7	Data identifikasi bentuk terhadap sampel bentuk persegi panjang & lingkaran yang cacat.....	59
Tabel 4.8	Data kualitas gambar yang tertangkap kamera web terhadap perubahan kecepatan konveyor.....	60
Tabel 4.9	Data performansi sistem sortir barang terhadap barang – barang yang dimasukkan secara acak (warna dan bentuknya).....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi kaki (<i>pin</i>) ATmega16.....	5
Gambar 2.2	Kemasan data seri asinkron.....	8
Gambar 2.3	<i>Pin</i> konektor DB9.....	9
Gambar 2.4	Rangkaian <i>Interface</i> RS-232.....	9
Gambar 2.5	<i>Webcam</i>	12
Gambar 2.6	Fotodioda.....	16
Gambar 2.7	Sistem mekanik motor servo.....	17
Gambar 2.8	Beberapa jenis kabel motor servo untuk menentukan sinyal input.....	18
Gambar 2.9	Nilai sinyal yang dikirim dan sudut yang dihasilkan.....	18
Gambar 2.10	Motor servo Hitec HS-475HB.....	20
Gambar 2.11	Modul motor VEX.....	21
Gambar 2.12	Konfigurasi <i>gear</i> untuk menghasilkan kecepatan (a) dan <i>power</i> (b).....	22
Gambar 2.13	Beberapa simbol <i>Connectors</i> pada FlowStone.....	23
Gambar 2.14	<i>Input</i> dan <i>Output Connector</i>	23
Gambar 2.15	<i>Link</i> yang menghubungkan suatu komponen dengan komponen yang lain.....	24
Gambar 2.16	<i>Multiple Link</i> pada <i>Connector Input</i> dan <i>Ouput</i>	24
Gambar 2.17	Tampilan <i>software</i> FlowStone.....	25
Gambar 2.18	Representasi penambahan ketiga komponen warna RGB.....	26
Gambar 2.19	Representasi warna HSV.....	26
Gambar 2.20	Konversi RGB ke HSV dalam Flostone.....	27
Gambar 2.21	Contoh gambar asli (kiri) dan hasil <i>thresholding</i> (kanan).....	28
Gambar 2.22	Penggunaan komponen <i>Colour Detect</i> dalam Flowstone.....	29
Gambar 3.1	Model Sistem dilihat dari atas.....	30
Gambar 3.2	Diagram blok sistem sortir barang berdasarkan warna dan bentuknya.....	30

Gambar 3.3 Konfigurasi <i>gear</i> yang memperkuat torsi motor (sebelah kiri) dan motor servo <i>continuous</i> penggerak konveyor (sebelah kanan).....	33
Gambar 3.4 Komponen – komponen pembangun konveyor.....	33
Gambar 3.5 Konveyor tampak atas (a) dan tampak samping (b).....	34
Gambar 3.6 Rangkaian sensor <i>proximity</i>	35
Gambar 3.7 Posisi kamera web (sebelah kiri), dan sensor <i>proximity</i> (sebelah kanan).....	36
Gambar 3.8 Aktuator motor servo <i>uncontinuous</i> dengan <i>horn</i> modifikasi.....	37
Gambar 3.9 Kit mikrokontroler ATmega16.....	38
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> program utama pada mikrokontroler ATmega16.....	39
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> program <i>Interrupt</i> dari fotodioda.....	39
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> program penerima data T_on motor servo dari flowstone.....	41
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> program penggerak setiap motor servo (1, 2, 3 & 4)...	42
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> program utama pada flowstone.....	43
Gambar 3.15 Contoh gambar asli (kiri) dan hasil <i>thresholding</i> (kanan).....	44
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> subprogram Identifikasi Warna.....	45
Gambar 3.17 Arah pengecekan <i>pixel</i> dari bentuk persegi panjang pada tiap sisinya.....	46
Gambar 3.18 Arah pengecekan <i>pixel</i> dari bentuk lingkaran pada seluruh sisinya.....	47
Gambar 3.19 <i>Flowchart</i> subprogram Identifikasi Bentuk.....	49
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> subprogram Kirim Data T_on.....	51