



Proceedings

SEMINAR NASIONAL

PENDIDIKAN VOKASI

2013

*“ Pendidikan Vokasi sebagai Disiplin Keilmuan
dalam Perspektif Kurikulum 2013 ”*

Yogyakarta, 14 Desember 2013

**Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta**



ISBN : 978-602-7981-24-9

**PROCEEDINGS
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN VOKASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
14 Desember 2013**

**PENDIDIKAN VOKASI SEBAGAI DISIPLIN KEILMUAN DALAM
PERSPEKTIF KURIKULUM 2013**

ISBN : 978-602-7981-24-9

I. Artikel II. Judul III. Athika Dwi Wiji Utami, M.Pd., dkk.

Hak Cipta dilindungi Undang-undang memfotocopy atau memperbanyak dengan cara apapun, sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seizin penerbit adalah tindakan tidak bermoral dan melawan hukum
--

Judul Buku:

**PENDIDIKAN VOKASI SEBAGAI DISIPLIN KEILMUAN DALAM PERSPEKTIF
KURIKULUM 2013**

Penyunting:

Athika Dwi Wiji Utami, M.Pd.
Haris Abizar, S.Pd.

Tata Letak:

Athika Dwi Wiji Utami, M.Pd.
Haris Abizar, S.Pd.

Penerbit:

UNY Press

Kompleks Fak.Teknik UNY, Kampus Karangmalang
Yogyakarta 55281 Phone: (0274) 589346
E-mail: unypress.yogyakarta@gmail.com

Daftar Isi

	<i>Halaman</i>
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Dekan Fakultas Teknik UNY.....	v
Daftar Isi	vi
 <i>Makalah Pembicara Utama</i>	
UPAYA PENGEMBANGAN PENDIDIKAN VOKASIONAL DALAM KERANGKA GLOBALISASI	
<i>Oleh:</i> Agus Setiawan	1
 PENDIDIKAN PROFESI GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI INDONESIA	
<i>Oleh:</i> Bernardus Sentot Wijanarka	9
 <i>Makalah Peserta</i>	
UPAYA MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MENGGUNAKAN MEDIA LENGAN ROBOT DI SMKN 2 DEPOK SLEMAN	
<i>Oleh:</i> Andik Asmara dan Rizky Hadi Oktia Venni.....	21
 PENGENDALIAN POLUSI KENDARAAN BERMOTOR KONSEP PENDEKATAN KESADARAN DIRI PADA SISWA SMK	
<i>Oleh:</i> Arif Susanto	30
 PENGARUH PEMANFAATAN <i>E-LEARNING</i> TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA SMK NEGERI 2 PENGASIH, KULON PROGO	
<i>Oleh:</i> Budi Lestari	38
 IDENTIFIKASI WARNA BERBASIS PENGOLAHAN CITRA PADA SENSOR KAMERA CMUCAM3	
<i>Oleh:</i> Didik Hariyanto	45
 MODEL ASESMEN KOMPETENSI KEAHLIAN PADA KOMPETENSI INSTALASI LISTRIK	
<i>Oleh:</i> Djoko Laras BT. dan Basrowi	53
 TANTANGAN GURU PENDIDIKAN VOKASI DI ERA GLOBAL	
<i>Oleh:</i> Dwi Rahdiyanta	71

PERAN PENGAJARAN BAHASA INGGRIS DALAM PENDIDIKAN VOKASI <i>Oleh: Fauzia</i>	78
PERLUNYA <i>ORGANIZATIONAL LEARNING</i> BAGI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN VOKASI DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN <i>Oleh: Giri Wiyono</i>	87
PENGEMBANGAN KURIKULUM PERGURUAN TINGGI MENGACU KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL (STUDI KASUS PRODI TEKNIK ELEKTRO D3 FT UNY) <i>Oleh: Muhamad Ali</i>	96
REFLEKSI PELAKSANAAN PROGRAM PENGAKUAN PENGALAMAN KERJA DAN HASIL BELAJAR (PPKHB) PADA GURU KEJURUAN YANG MELANJUTKAN STUDI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Oleh: M. Khairudin, Sunaryo S. Zamtinah, dan Mutaqin.....</i>	104
KESULITAN-KESULITAN YANG DIALAMI DALAM DESAIN <i>PRINTED CIRCUIT BOARD</i> (PCB) BAGI MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA FT UNY <i>Oleh: Muhammad Munir</i>	112
ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI BAGI MASYARAKAT (IBM) KELOMPOK PETANI KELAPA DI KECAMATAN HERLANG KABUPATEN BULUKUMBA <i>Oleh: Muhammad Syahrir, Muhammad Rakib, dan Jasman</i>	122
MODEL ASESMEN KOMPETENSI KEAHLIAN PADA KOMPETENSI INSTALASI LISTRIK <i>Oleh: Muhammad Yahya</i>	129
KEBUTUHAN BAHAN PRAKTIK PENGELASAN SMAW POSISI 1G <i>Oleh: Mujiyono, Sudiyatno, Riswan Dwi Djatmiko, Putut Hargiyarto, dan Muntoha</i>	138
REKAYASA SENSOR PENGUKUR SUDUT KEMIRINGAN ELEKTRODA LAS MENGGUNAKAN <i>ACCELEROMETER 3 AXIS</i> UNTUK MEREKAM <i>SKILL</i> PENGELASAN SECARA <i>REALTIME</i> <i>Oleh: Mujiyono, Wagiran, Herlambang Sigit P, Ilmawan Mustaqim, Tomi Victoria, Roni Setiawan.....</i>	151

PENGEMBANGAN <i>DECISION SUPPORT SYSTEM</i> (DSS) UNTUK MENENTUKAN METODE PELATIHAN E-LEARNING BERBASIS MOODLE BAGI GURU SMK <i>Oleh:</i> Muslikhin	163
PENYIAPAN LULUSAN KEJURUAN YANG UNGGUL DALAM KARAKTER (SIKAP) YANG BERSINERGI DENGAN LPTK-PTK, SMK DAN DUNIA KERJA DALAM PERSPEKTIF KURIKULUM 2013 <i>Oleh:</i> Pipit Utami	175
PENGUATAN PROGRAM PELATIHAN UNTUK MEMPERKOKOH EKISTENSI PENDIDIKAN VOKASI <i>Oleh:</i> Pramudi Utomo	187
PRAKSIS PENDIDIKAN KEJURUAN INDONESIA DI ANTARA MAZAB JOHN DEWEY DAN CHARLES PROSSER <i>Oleh:</i> Putu Sudira	197
HUBUNGAN ANTARA VARIABEL PADA 16 (ENAM BELAS) TEORI PROSSER DENGAN KOMPETENSI KEAHLIAN SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN <i>Oleh:</i> Soeharto dan Nur Kholis	207
KEBUTUHAN PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN GURU SMK PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KETENAGALISTRIKAN <i>Oleh:</i> Soeharto, Sukir, dan Ariadie Chandra Nugraha	215
REFLEKSI PELAKSANAAN PENDIDIKAN PROFESI GURU KOLABORATIF DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA <i>Oleh:</i> Sunaryo Soenarto.....	228
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN PENGUKURAN TEKNIK <i>Oleh:</i> Suyitno dan Bambang Sudarsono.....	234
OPTIMALISASI PEMBELAJARAN SAINTIFIK PADA MATA KULIAH MICROTEACHING <i>Oleh:</i> Taufiq Natsir, Anas Arfandi, dan Mithen L.	242
PENGUATAN PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI KEMITRAAN DENGAN DUNIA USAHA/DUNIA INDUSTRI (DU/DI) (KAJIAN POLA DAN PENGELOLAAN KEMITRAAN SMK DAN DU/DI) <i>Oleh:</i> Yosep Efendi.....	249

IDENTIFIKASI WARNA BERBASIS PENGOLAHAN CITRA PADA SENSOR KAMERA CMUCAM3

Didik Hariyanto

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta, 55281, Telp (0274) 586168
Email : didik_hr@uny.ac.id, didik_hr@staff.uny.ac.id

Abstrak

Sistem yang dibuat merupakan implementasi hardware dan software yang mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi warna berbasis pengolahan citra pada sensor kamera CMUCam3.

Pengembangan sistem didasarkan pada metode rancang bangun hardware dan software. Dimana tahap awal yang dilakukan adalah analisis kebutuhan sistem. Tahap selanjutnya adalah perancangan atau desain yang meliputi desain hardware berupa blok diagram sistem dan desain software yang berupa diagram alir program (flowchart). Setelah itu dilakukan tahap menerjemahkan modul-modul hasil desain ke dalam bentuk aplikasi hardware dan software. Implementasi hardware berupa perakitan komponen sedang implementasi software berupa instalasi software pendukung dan proses coding. Tahap terakhir adalah pengujian sistem dengan menggunakan model pengujian Black Box Testing.

Dari hasil pengujian dengan menggunakan obyek yang mempunyai warna primer, warna sekunder, dan saturasi warna, sistem mampu mendapatkan performa sistem sebesar 100%. Sedangkan pengujian dengan menggunakan warna primer dengan tingkat kejenuhan yang berbeda. Sistem hanya mampu mengidentifikasi warna tua dan tidak mampu mengidentifikasi warna-warna muda. Performa sistem untuk pengujian ini adalah sebesar 50% dengan kegagalan mengidentifikasi pada warna-warna yang bersifat muda.

Kata kunci: *identifikasi warna, pengolahan citra, sensor kamera, CMUCam3.*

Pendahuluan

Teknologi robot dewasa ini berkembang dengan pesat. Banyak bidang pekerjaan yang semula dikerjakan oleh manusia, perlahan namun pasti sudah sebagian besar yang digantikan oleh robot. Robot mampu mengerjakan suatu pekerjaan dengan tingkat presisi yang sangat tinggi dan tidak mempunyai kelemahan pada hal emosi, sehingga robot mampu bekerja secara terus-menerus tanpa mengenal rasa lelah, suntuk, pusing dan sebagainya.

Di Indonesia, khususnya di tingkat mahasiswa terdapat lomba robot yang sudah berlangsung kurang lebih 10 tahun. Lomba robot yang dilakukan setiap 1 tahun sekali itu terbagi menjadi beberapa divisi, yaitu Kontes Robot Indonesia (KRI) dan Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI). Pada KRI, robot yang dipertandingkan merupakan gabungan dari robot otomatis dan robot manual. Robot otomatis dikendalikan sepenuhnya oleh program yang tersimpan di mikrokontroller, sedangkan robot manual adalah robot yang dikendalikan oleh manusia sebagai operator.

Lain halnya dengan KRI, pada KRCI robot mempunyai kemampuan yang lebih cerdas dalam hal menyelesaikan tugas yang harus dilalui. Robot KRCI

sepenuhnya dikendalikan secara otomatis oleh program dengan menggunakan bantuan sensor-sensor yang terpasang di badan robot. Pada tahun ini terdapat skenario yang menarik yang dikembangkan oleh juri lomba agar robot KRCI bisa lebih “*powerfull*”. Skenario itu adalah, robot harus mampu mengenali obyek bola yang berwarna *orange*. Robot KRCI harus mampu mengumpulkan bola tersebut sebanyak-banyaknya agar bisa menjadi juara. Kemampuan untuk mengenali obyek berwarna sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk mendukung usaha ini, sangat dimungkinkan untuk mengembangkan sebuah robot dengan menggunakan sensor kamera agar bisa menangkap warna obyek dalam bentuk gambar. Pengolahan dalam bentuk gambar memungkinkan sebuah program untuk membaca nilai-nilai RGB (*red-green-blue*) yang merupakan representasi nilai warna sebuah obyek (Gonzales, 2002).

Kemampuan robot yang mampu mengidentifikasi warna bukan hanya dibutuhkan dalam lomba tersebut, namun di dunia industri juga sudah mulai diperhitungkan dan dipergunakan untuk mengidentifikasi warna obyek dalam tugasnya memilah-milah benda berdasar warna.

Berdasar uraian tersebut diatas, dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa kemampuan robot dalam hal mengidentifikasi warna obyek merupakan hal yang sangat penting dalam usahanya untuk membantu pekerjaan manusia. Kemampuan untuk mengidentifikasi warna tersebut coba untuk diimplementasikan dalam bentuk prototipe *hardware* dan *software* dalam eksperimen ini.

Metode Penelitian

Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi dalam sistem ini menggunakan metode rancang bangun (*Research and Development* atau disingkat dengan *R & D*). Adapun tahapan yang harus dilalui adalah (Pressman, 2002) :

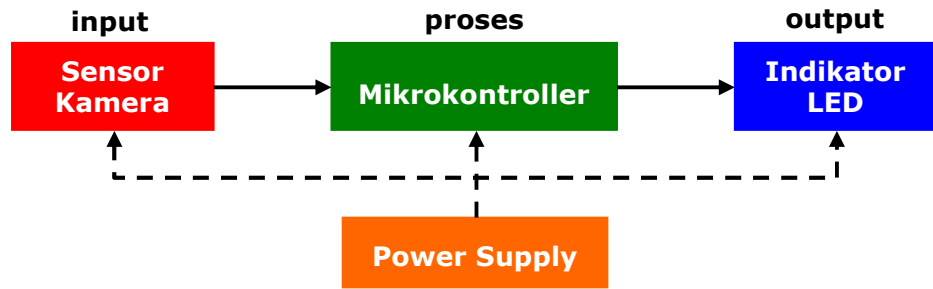
A. Analisis

Pada tahapan analisis ini yang dilakukan adalah analisis kebutuhan sistem. Hasil identifikasi dari analisis kebutuhan sistem ini adalah:

- a. Sistem yang dibuat mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi warna primer (merah, hijau, biru).
- b. Sistem yang dibuat mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi warna sekunder (kuning, cyan, magenta).
- c. Sistem yang dibuat mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi saturasi warna (hitam, putih).

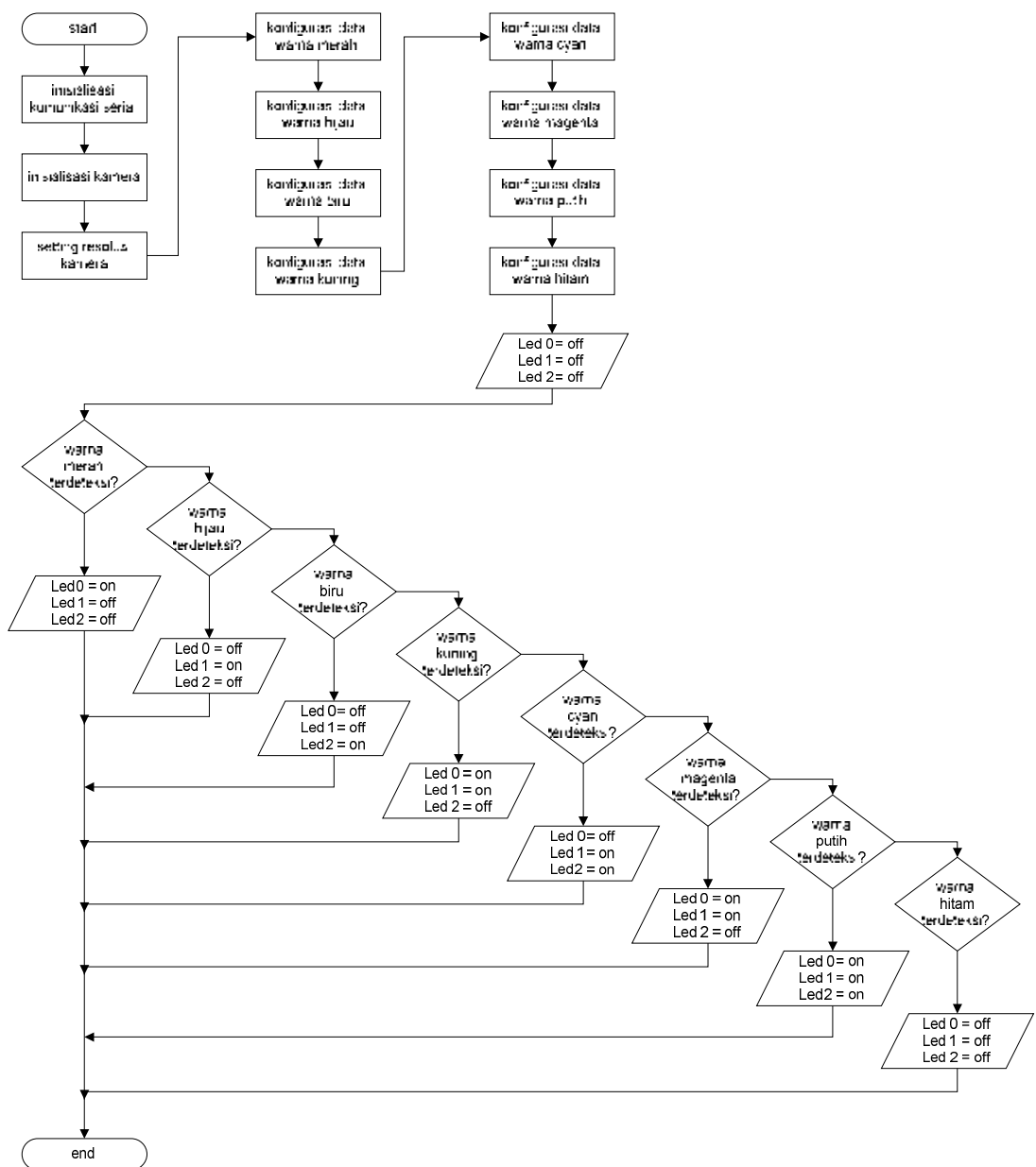
B. Desain

Setelah data pada tahap analisis terkumpul, maka tahapan selanjutnya adalah membuat desain. Pada tahap ini, terdapat dua bagian, yaitu desain *hardware* dan desain *software*. Desain *hardware* sistem dapat digambarkan dalam bentuk diagram blok sebagai berikut :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Desain *software* pada sistem ini digambarkan dalam bentuk diagram alir program (*flowchart*) sebagai berikut :



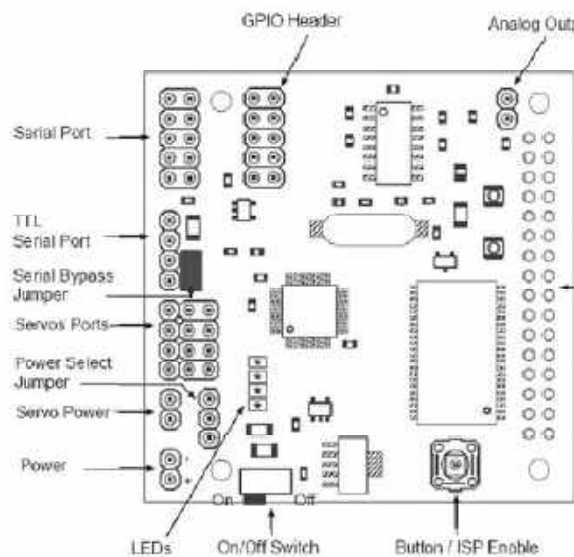
Gambar 2. Flowchart Sistem

C. Implementasi

Proses implementasi adalah proses menerjemahkan hasil desain ke dalam bentuk perwujudan sistem baik *hardware* maupun *software*. Adapun implementasi dalam bentuk *hardware* berupa perakitan komponen-komponen, sedangkan implementasi *software* berupa proses instalasi *software* dan proses pemrograman (*coding*).

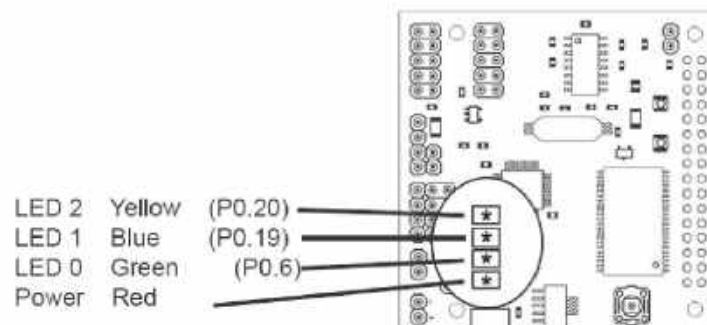
1. Perakitan Hardware

Komponen utama dari sistem ini berupa perangkat CMUCam3, yang mana pada CMUCam ini pada dasarnya terdiri dari sensor kamera dan terdapat sebuah mikrokontroler. Sensor kamera berupa Omnivision CMOS sensor, sedangkan mikrokontroler yang terpasang adalah ARM7TDMI (Philips NXP LPC2106). *Supply* yang digunakan oleh sistem ini sebesar antara 5,5 s/d 10 Volt DC atau bisa menggunakan baterai seri AA sebanyak 4 buah (www.digi-ware.com).



Gambar 3. Hardware Connections

Pada sistem ini, dicoba untuk memanfaatkan output berupa LED yang sudah terintegrasi di modul CMUCam. LED yang bisa digunakan sebagai indikator sebanyak 3 buah seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 4. LED Indikator

Tabel 1. Tabel kombinasi nyala led

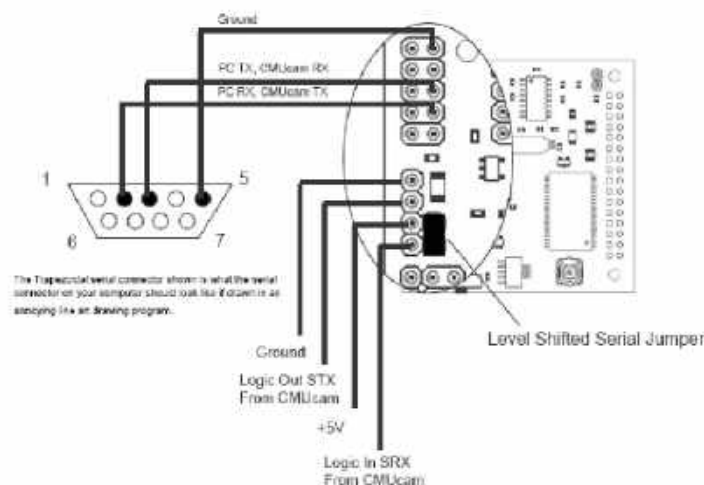
No	Warna yang diidentifikasi	LED		
		0	1	2
1	Warna Primer :			
	Merah (<i>red</i>)	√	×	×
	Hijau (<i>green</i>)	×	√	×
	Biru (<i>blue</i>)	×	×	√
2	Warna Sekunder :			
	Kuning (<i>yellow</i>)	√	√	×
	Sian (<i>cyan</i>)	×	√	√
	Magenta	√	×	√
3	Saturasi Warna :			
	Hitam	×	×	×
	Putih	√	√	√

Catatan :

√ : led menyala × : led padam

Adapun kombinasi dari nyala led tersebut dapat menunjukkan warna apa yang sedang teridentifikasi. Tabel 1 menunjukkan kombinasi nyala led sebagai representasi warna yang sedang teridentifikasi.

Untuk bisa melakukan komunikasi dengan komputer dalam rangka memasukkan program (*download*), modul CMUCam ini menggunakan komunikasi serial. Konfigurasi dari kaki-kaki serial dapat dilihat pada gambar berikut.

**Gambar 5.** Konfigurasi Serial

2. Instalasi Software

Dibutuhkan beberapa *software* dalam sistem ini, diantaranya adalah:

- 1) *Software* untuk proses *coding*
Software yang bisa digunakan untuk proses *coding* adalah semua *software* yang bisa digunakan untuk pengolahan kata, dalam eksperimen ini, *software* yang digunakan adalah Wordpad.
- 2) Cygwin
Software ini digunakan untuk proses merubah file *coding* menjadi file dengan ekstensi hex agar supaya file hex tersebut bisa di-*download* pada mikrokontroler yang terpasang pada modul CMUCam.

- 3) Flash.isp.utility.lpc2000
software yang digunakan untuk men-*download* program yang berupa file hex dari komputer ke mikrokontroler.
- 4) *Dotnetfx35setup*
Software ini adalah “.NET runtime environment” dari microsoft yang digunakan untuk menjalankan *software* CMUCam3 *Frame Grabber*.
- 5) CMUCam3 *Frame Grabber*
Pada eksperimen ini, *software* *Frame Grabber* digunakan untuk melihat hasil *capture* dari sensor kamera dan mendapatkan data-data nilai RGB dari masing-masing *pixel* data gambar.

3. *Coding*

Proses *coding* adalah sebuah proses yang digunakan untuk menerjemahkan hasil desain *software* yang berupa *flowchart* ke dalam bentuk bahasa pemrograman (Jogiyanto, 1989). Bahasa pemrograman yang digunakan dalam eksperimen ini adalah bahasa C. Setelah program dibuat, maka proses selanjutnya adalah memasukkan program ke dalam mikrokontroler. Kemudian, sistem diujicoba dengan menjalankan sistem dan memberi masukan berupa obyek berwarna. Bila ditemukan kesalahan atau kekurangtepatan sistem dalam mengidentifikasi warna, maka dilakukan perbaikan terhadap program yang sudah ada. Proses perbaikan dilakukan terus-menerus sampai didapatkan performa sistem yang dirasa paling bagus dalam mengidentifikasi warna.

D. *Testing*

Ujicoba program dengan cara memanfaatkan sebuah kertas foto dengan warna tertentu yang digunakan sebagai warna yang akan dideteksi, kemudian kertas berwarna tersebut diposisikan pada bagian depan sensor kamera dengan jarak kurang lebih antara 5 s/d 10 cm. Hasil ujicoba dicatat ke dalam tabel pengujian berupa keberhasilan sistem dalam mengidentifikasi warna apakah sudah sesuai atau belum dengan cara melihat nyala led (Led0, Led1, Led2).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian

Pengujian pertama berupa pengujian dengan menggunakan warna primer, warna sekunder, dan warna saturasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabel pengujian warna primer, warna sekunder, dan warna saturasi

No	Warna yang diidentifikasi	Hasil Pengujian (pengujian sebanyak 10 kali)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Warna Primer :										
	Merah (<i>red</i>)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Hijau (<i>green</i>)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Biru (<i>blue</i>)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Warna Sekunder :										
	Kuning (<i>yellow</i>)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Sian (<i>cyan</i>)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Magenta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Saturasi Warna :										
	Hitam	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Putih	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Catatan :

√ : sistem berhasil mengidentifikasi warna dengan benar

× : sistem tidak berhasil/salah mengidentifikasi warna

Pengujian kedua berupa pengujian dengan menggunakan warna primer dengan memberikan tingkat kejenuhan yang berbeda. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Tabel pengujian warna primer dengan tingkat kejenuhan yang berbeda

No	Warna yang diidentifikasi	Hasil Pengujian (pengujian sebanyak 10 kali)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Warna primer dengan tingkat kejenuhan yang berbeda :										
	Merah Muda	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Merah Tua	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Hijau Muda	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Hijau Tua	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Biru Muda	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Biru Tua	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Catatan :

√ : sistem berhasil mengidentifikasi warna dengan benar

×

Pembahasan

Dari hasil pengujian pada tabel 2 dapat dilihat bahwa, dari 10 kali percobaan, sistem mampu mengidentifikasi warna primer, warna sekunder dan

warna saturasi sesuai dengan yang diharapkan. Dari hasil tabel 2 dapat disimpulkan untuk performa sistem dalam mengidentifikasi warna primer, warna sekunder dan warna saturasi sebesar 100%.

Namun untuk hasil pengujian pada tabel 3, sistem mengalami kesulitan pada saat mengidentifikasi warna-warna yang bersifat muda, sedangkan untuk warna yang bersifat tua masih bisa diidentifikasi sesuai dengan warna dasar. Dari hasil tabel 3 bisa didapatkan nilai performa sistem sebesar 50% dengan kegagalan mengidentifikasi pada warna-warna yang bersifat muda.

Simpulan

Unjuk kerja sistem dalam eksperimen ini diukur dengan melakukan pengujian terhadap sistem dengan menggunakan pengujian *Black Box Testing*. Pengujian yang dilakukan terdiri dari 2 bagian. Pengujian pertama untuk menguji sistem dalam mengidentifikasi warna primer, warna sekunder dan warna saturasi. Dari hasil percobaan sebanyak 10 kali untuk masing-masing warna, didapatkan hasil bahwa sistem mampu untuk mengidentifikasi warna sesuai dengan yang diharapkan. Performa sistem untuk pengujian ini adalah 100%. Pengujian kedua adalah pengujian sistem untuk mengidentifikasi warna primer dengan tingkat kejenuhan yang berbeda. Dari hasil pengujian didapatkan hasil bahwa sistem mengalami kesulitan pada saat mengidentifikasi warna-warna yang bersifat muda, sedangkan untuk warna yang bersifat tua masih bisa diidentifikasi sesuai dengan warna dasar. Performa sistem untuk pengujian ini adalah sebesar 50% dengan kegagalan mengidentifikasi pada warna-warna yang bersifat muda.

Keterbatasan Sistem

1. Sistem yang dibuat baru dilakukan pengujian pada tingkat pencahayaan yang normal, dan belum dilakukan pengujian untuk tingkat pencahayaan yang berbeda-beda.
2. Sistem baru diujicoba untuk jarak penempatan obyek warna yang diidentifikasi antara 5 s/d 10 cm.

Saran

1. Perlu dikembangkan suatu sistem yang mampu mengidentifikasi warna obyek dengan tingkat pencahayaan yang berbeda-beda.
2. Perlu dikembangkan suatu sistem yang mampu mengidentifikasi warna obyek dengan jarak yang lebih jauh.

Daftar Pustaka

Gonzales, R.C. & Woods, R.E. (2002). *Digital Image Processing*. Prentice Hall PTR, New Jersey.

Jogiyanto HM. (1989). *Analisis dan Desain*. Yogyakarta : Andi Offset.

Pressman SR. (2002). *Software Engineering*. Singapore : McGraw-Hill.

www.digi-ware.com. *Produk Katalog CMUCam 3*. diakses pada Maret 2010.



SNPV
SEMINAR NASIONAL
PENDIDIKAN VOKASI 2013



RCP Regional Cooperation Platform

NYP Nanyang Polytechnic

ISBN 602-7981-24-5

