

PERANCANGAN DAN REALISASI PERANGKAT PENDETEKSI

WARNA CAT NIRKABEL

Disusun Oleh:

Nama : Robert Anthony Koroa

NRP : 0722016

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Surel : robykoroa@yahoo.com

ABSTRAK

Pada Tugas Akhir ini, dirancang perangkat pendeteksi warna cat nirkabel yang dapat digunakan dalam bengkel – bengkel *body repair* kendaraan untuk membantu para ahli cat agar campuran cat baru yang sesuai dengan cat yang lama. Sistem ini memiliki dua perangkat utama, yaitu pengirim data dan penerima data. Pada perangkat pengirim data terdapat sensor warna TCS230 untuk mengakuisisi warna dan mengubahnya menjadi besaran frekuensi, mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengendali dan pemroses data, keypad 4 x 4 untuk memberikan instruksi memulai proses akuisisi kepada mikrokontroler atau mengetikkan nama file, LCD 16 x 2 untuk antarmuka pengguna dan mikrokontroler, decoder HT12E untuk mengkodekan data, dan terakhir modul RF 315MHz yang berfungsi untuk mentransmisikan data secara nirkabel. Di sisi penerima, data akan ditangkap oleh *receiver*, diproses *decoding* oleh HT12D, kemudian diolah oleh mikroprosesor ATmega8, dan kemudian dikirimkan ke sebuah komputer melalui antarmuka RS-232. Warna akan ditampilkan di layar komputer dengan perangkat lunak yang dibuat dengan Microsoft Visual Basic.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan dengan 43 sampel warna, didapatkan simpangan 40,91% untuk komponen merah, 37,35% untuk komponen hijau, dan 33,41% untuk komponen biru. Jarak maksimum yang dapat dijangkau adalah 3 meter dengan keberhasilan transmisi 100%.

Kata kunci: pendeteksi warna, transmisi nirkabel, antarmuka

WIRELESS PAINT COLOR DETECTOR DESIGN AND REALIZATION

Composed by:

Name : Robert Anthony Koroa

NRP : 0722016

Electronic Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : robbykoroa@yahoo.com

ABSTRACT

In this Final Assignment, a wireless paint color detector which can be used at body repair workshop to help the paint makers in order to obtaining the exact mixture of new paint's mixture and old paint's mixture is designed. This system has two main devices, the data transmitter and the data receiver. The data transmitter device is equipped with a TCS230 color sensor to detect and transform the color into proportional frequency value, an ATmega 16 microcontroller as a controller and data processor, a 4 x 4 keypad to input the data acquisition instruction command and to type the file name, a 16 x 2 LCD as an user and microcontroller interface unit, HT12E encoder for data encoding process, and transmitter RF module 315MHz which is used to transmit data wirelessly. On the other hand, on the data receiver, the data is captured by the receiver RF module, decoded by HT12D decoder, processed by ATmega 8 microprocessor, and the data is sent to a personal computer through RS-232 interface. Furthermore, the detected color is showed on monitor using a software made with Microsoft Visual Basic.

According to the experiment against 43 color samples, 40,91% red component deviation, 37,35% green component deviation and 33,41% blue component deviation are obtained. The maximum wireless transmission coverage range is 3 meter with 100% valid transmission.

Keyword: color detection, wireless transmission, interface

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Identifikasi Masalah.....	2
I.3. Perumusan Masalah	2
I.4. Tujuan	2
I.5. Pembatasan Masalah.....	3
I.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. Warna	5
II.1.1. Representasi Fisik Warna	5
II.1.2. Representasi Digital Warna.....	6
II.2. Transmisi Data Nirkabel.....	7
II.2.1. Frekuensi Radio.....	7
II.2.2. Modulasi	8
II.3. Mikrokontroler	10
II.3.1. ATmega 16.....	11

III.3.1. Bentuk <i>Frame Data</i>	39
III.3.2. Algoritma Pemrograman Sistem Pendeteksi Warna Cat Nirkabel	40
III.3.2.1. Diagram Alir Program Perangkat Pendeteksi dan Pengirim ...	41
III.3.2.2. Diagram Alir Program Perangkat Penerima	55
III.3.3. Perancangan Program Pengolah dan Penyimpan Data dengan Microsoft Visual Basic	56
III.3.3.1. Tampilan Program Pengolah dan Penyimpan Data	56
III.3.3.2. Diagram Alir Aktivasi Komunikasi Serial	58
III.3.3.3. Diagram Alir Penerimaan Data	59
III.3.3.4. Diagram Alir Penutupan Program	63
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	
IV.1. Pengamatan Perangkat Keras	64
IV.1.1. Pengamatan pada Perangkat Pendeteksi dan Pengirim	64
IV.1.1.1. Bentuk Sinyal pada <i>Output</i> Sensor TCS230	65
IV.1.1.2. Bentuk Sinyal pada <i>Output Encoder</i> HT12E	66
IV.1.2. Pengamatan pada Perangkat Penerima	66
IV.2. Keluaran dari Perangkat Pendeteksi Warna Cat Nirkabel	68
IV.3. Pengujian Akurasi dari Perangkat Pendeteksi Warna Cat Nirkabel	71
IV.4. Pengujian Jangkauan Transmisi Data Nirkabel	75
IV.5. Analisis	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan	77
V.2. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO PERANGKAT PENDETEKSI WARNA CAT NIRKABEL

LAMPIRAN B SKEMATIK PERANGKAT PENDETEKSI WARNA CAT
NIRKABEL

LAMPIRAN C PROGRAM PADA MIKROKONTROLER

LAMPIRAN D PROGRAM PENGOLAH DATA DENGAN VB6

LAMPIRAN E DATASHEET

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Spektrum Cahaya Tampak	5
Tabel 2.2 Pembagian Spektrum Frekuensi Radio	8
Tabel 2.3 Fungsi Khusus PORTA.....	12
Tabel 2.4 Fungsi Khusus PORTB.....	13
Tabel 2.5 Fungsi Khusus PORTC.....	13
Tabel 2.6 Fungsi Khusus PORTD.....	14
Tabel 2.7 Fungsi Khusus PORTB.....	16
Tabel 2.8 Fungsi Khusus PORTC.....	16
Tabel 2.9 Fungsi Khusus PORTD.....	17
Tabel 2.10 Fungsi Pin S0, S1, S2, dan S3.....	24
Tabel 3.1 Karakter <i>Tailer</i>	40
Tabel 3.2 Komponen Dalam Program	57
Tabel 4.1 Data Hasil Akuisisi Perangkat	72
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Transmisi.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Warna Primer dan Kombinasinya	6
Gambar 2.2 Contoh Warna	6
Gambar 2.3 Contoh Amplitude Shift Keying	9
Gambar 2.4 Mikrokontroler ATmega 16 dan 8	10
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin HT12E.....	18
Gambar 2.6 Diagram Alir HT12E.....	19
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin HT12D	20
Gambar 2.8 Diagram Alir HT12D	21
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin <i>Transmitter</i>	22
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin <i>Receiver</i>	23
Gambar 2.11 Diagram Blok Sensor TCS230.....	23
Gambar 2.12 Konfigurasi Pin TCS230	23
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin MAX232	25
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Pendeteksi Warna Cat Nirkabel.....	27
Gambar 3.2 Skema <i>Bus</i> Sensor TCS230.....	31
Gambar 3.3 Skema Perancangan <i>Encoder</i> HT12E	31
Gambar 3.4 Skema Modul RF <i>Transmitter</i>	32
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Pengendali dan Pengolah Data	33
Gambar 3.6 Skema Modul RF <i>Receiver</i>	35
Gambar 3.7 Skema Modul <i>Decoder</i> HT12D	36

Gambar 3.8 Skema Rangkaian Pengolah Data	37
Gambar 3.9 Skema Rangkaian Pengubah Level Tegangan	38
Gambar 3.10 <i>Frame</i> untuk Mengirim Nilai R/G/B.....	39
Gambar 3.11 <i>Frame</i> untuk Mengirim Nama File	39
Gambar 3.12 <i>Frame</i> untuk Mengirim Instruksi Reproduksi Warna	39
Gambar 3.13 Diagram Alir Program Pendeteksi dan Pengirim	41
Gambar 3.14 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Akuisisi Data.....	42
Gambar 3.15 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Akuisisi Warna Merah	43
Gambar 3.16 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Akuisisi Warna Hijau.....	44
Gambar 3.17 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Akuisisi Warna Biru	45
Gambar 3.18 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi Data	46
Gambar 3.19 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi Data Merah.....	47
Gambar 3.20 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi Data Hijau	48
Gambar 3.21 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi Data Biru	49
Gambar 3.22 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi Instruksi Reproduksi Warna	50
Gambar 3.23 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Transmisi <i>Header</i>	51
Gambar 3.24 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Input Nama File	52
Gambar 3.25 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Kirim Nama File	53
Gambar 3.26 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Program Hapus.....	54
Gambar 3.27 Diagram Alir Program Perangkat Penerima.....	55
Gambar 3.28 Tampilan Program Pengolah dan Penyimpan Data.....	56
Gambar 3.29 Diagram Alir Aktivasi Komunikasi Serial	58
Gambar 3.30 Diagram Alir Penerimaan Data	59

Gambar 3.31 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Baca <i>Tailer</i>	60
Gambar 3.32 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Baca Data	61
Gambar 3.33 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Input Nama File	61
Gambar 3.34 Diagram Alir <i>Sub-routine</i> Reproduksi Warna	62
Gambar 3.35 Diagram Alir Penutupan Program.....	63
Gambar 4.1 Bagian yang Diamati Pada Perangkat Pendeteksi Pengirim	64
Gambar 4.2 Bentuk Sinyal <i>Output</i> Sensor TCS230.....	65
Gambar 4.3 Bentuk Sinyal <i>Output Encoder</i> HT12E	66
Gambar 4.4 Bagian yang Diamati pada Perangkat Penerima	67
Gambar 4.5 Bentuk Sinyal <i>Input Decoder</i> HT12D.....	67
Gambar 4.6 Tampilan Awal pada Layar <i>Personal Computer</i>	68
Gambar 4.7 Tampilan Awal pada LCD	69
Gambar 4.8 Tampilan Pengetikan Nama File pada LCD	69
Gambar 4.9 Tampilan LCD Saat Mengirim Data	69
Gambar 4.10 Tampilan LCD Setelah Transmisi Data	70
Gambar 4.11 Tampilan Program Setelah Menerima Data	70
Gambar 4.12 Tampilan Program Saat Membuka dan Mencuplik File	71

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Grafik Frekuensi Osilator HT12E	19
Grafik 2.2 Grafik Frekuensi Osilator HT12D	22

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	20
Persamaan 2.2	24
Persamaan 2.3	24
Persamaan 4.1	76
Persamaan 4.2	76