

DOI: doi.org/10.21009/0305020110

PEMBUATAN ALBUM WARNA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR WARNA JENIS TCS230

Nenni Mona Aruan^{1,a)}, Dwika Andjani^{1,b)}, Egi Yuliora^{2,c)}

¹Kelompok Keahlian Fisika Material Elektronik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10, Bandung 40123, Indonesia

²Kelompok Keahlian Fisika Bumi dan Sistem Kompleks, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10, Bandung 40123, Indonesia

Email: ^{a)}nenni.aruan@gmail.com, ^{b)}dwikaandjani93@gmail.com, ^{c)}egiyuliora@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menggunakan sensor warna TCS 230 untuk membuat album warna dengan mengetahui frekuensi keluaran sensor warna TCS 230 serta nilai RGB suatu jenis warna. Sensor warna TCS230 mengkonversikan besaran fisis yang berupa cahaya (warna) menjadi sinyal listrik yang berupa frekuensi gelombang. Prinsip kerja pada penelitian ini adalah kertas berwarna melewati sensor TCS 230, dari tampilan LabVIEW akan terlihat komposisi data RGB. Dari pengukuran yang dilakukan, terlihat bahwa sensor telah mampu membaca warna, tidak hanya warna primer saja (RGB) melainkan juga warna turunannya. Sensor menunjukkan bahwa meskipun perbedaan warna turunan secara kasat mata dan secara komposisi RGB hanya memiliki perbedaan yang kecil, sensor tetap mampu menangkap perbedaannya meskipun masih terdapat error. Besarnya error rata-rata untuk warna merah dan turunannya adalah 28,0336%, sedangkan error rata-rata pada pengukuran warna biru beserta turunannya adalah 38,96% dan error rata-rata warna biru dan turunannya adalah sebesar 32,99103%.

Kata-kata kunci: RGB, TCS 230, labVIEW, album warna

Abstract

This study used TCS 230 as color sensor to create colors' album by identified output frequency of TCS 230 and measured RGB value for each color. TCS 230 converted light to electric signal by wave frequency. By using colored paper and facing to TCS 230, the LabVIEW presented its RGB value. From measurements taken, it appears that the sensor have been able to read the color, not just the primary colors (RGB) but also its derivatives. Sensors indicate that despite differences derived by naked eye color and RGB composition has only minor differences, the fixed sensor is capable of capturing the difference even though there are still errors. The amount of the average error for the color red and its derivatives is 28.0336%, while the average error in the measurement of derivatives and their blue color is 38.96% and the average error in blue and derivatives amounted to 32.99103%.

Keywords: RGB, TCS 230, labVIEW, colors' album

1. Pendahuluan

Proses terlihatnya warna dikarenakan adanya cahaya yang menimpa suatu benda, dan benda tersebut akan memantulkan warna yang tidak dapat diserapnya hingga warna yang dipantulkan tersebut sampai ke retina mata sehingga kita dapat melihat perbedaan warna. Warna didefinisikan sebagai bagian dari pengalaman indera penglihatan jika didefinisikan secara subjektif/psikologis [1].

Prinsip dasar warna dikelompokkan menjadi 3 warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru (RGB).

Warna tersebut disebut sebagai warna primer. Gabungan dari dua warna primer akan menghasilkan warna baru atau disebut sebagai warna sekunder, sebagai contoh percampuran warna hijau dan merah akan menghasilkan warna kuning. Warna Primer yaitu merah (seperti darah), biru (seperti langit atau laut) dan Kuning (seperti kuning telur).Warna sekunder adalah warna hasil penggabungan 2 warna primer dengan komposisi 1:1. Warna tersier adalah hasil penggabungan warna primer dengan warna sekupnder atau penggabungan dari 3 warnabaik itu 2 warna primer dan sekunder maupun penggabungan warna-warna sekunder lainnya[2].

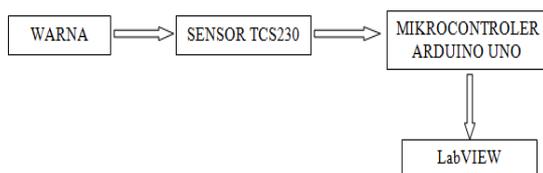
Penentuan dan pemilihan warna sering menjadi suatu masalah karena ada banyak warna yang dapat dihasilkan dan dapat dilihat dari gradasi warnanya. Setiap pengamat tentunya memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menentukan warna, oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan album warna agar mempermudah dalam pemilihan warna yang tepat. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat menentukan sebuah warna yang sesuai dengan warna yang diinginkan.

Pembuatan album warna dari pengembangan warna dasar merah, hijau dan biru diperoleh dari aplikasi sensor warna TCS230, dari pancaran sinar LED putih pada sensor TCS230, maka benda yang dikenai sinar tersebut akan memantulkan warna yang tidak dapat diserapnya sehingga pantulan warna tersebut akan menghasilkan arus dan arus tersebut yang akan dibaca oleh sensor TCS230. yang memiliki output berupa frekuensi sinyal kotak, dengan bantuan mikrokontroler maka data frekuensi tersebut dapat di *compile* menjadi kode biner dan berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengendali sensor, sehingga kita dapat menentukan komposisi warna primer dan menghasilkan warna sekunder yang bervariasi dengan komposisi yang dapat kita atur.

2. Metode Penelitian

A. Pembuatan perangkat keras

Komponen utama yang digunakan dalam pembuatan album warna ini adalah TCS230 dan arduino uno. Sensor warna *TCS 230* bekerja dengan cara mengkonversi setiap cahaya yang mengenai optik sensor kemudian fotodiodanya akan mengeluarkan arus yang besarnya sebanding dengan kadar warna dasar cahaya yang dikenainya. Kemudian dengan Arduino uno yang berbasis Atmega 328 yang memiliki bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler [3]. Hasil pengolahan data dari mikrokontroler ini ditampilkan dengan bantuan program labVIEW atau dikenal dengans sebutan Vi (*Virtual instruments*) karena penampilannya dan operasinya dapat meniru sebuah instrumen[4].



Gambar 1. Diagram alir sistem kerja alat

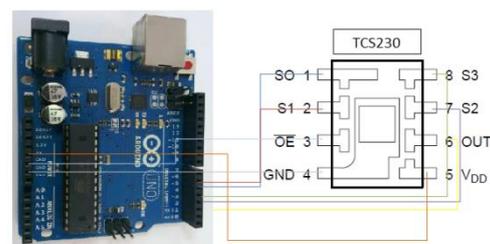
Berikut gambar komponen alat setelah dirangkai:



Gambar 2. Komponen alat

Mikrokontroler bertugas untuk membaca frekuensi. Sensor TCS230 mempunyai 4 buah mode filter warnanya itu mode clear, mode filter merah, mode filter hijau, dan mode filter biru. Filter yang dimaksud adalah range panjang gelombang atau lambda cahaya yang bias diterima oleh photodiode. Output akhir dari sensor TCS230 adalah komposisi warna Red-Green-Blue atau biasa dikenal dengan RGB. Nilai frekuensi yang diperoleh diasumsikan sebagai nilai maksimum atau 255 untuk R, G, dan B. frekuensi tersebut kemudian dibagi dengan 255 untuk mendapatkan resolusi 8 bit untuk setiap warna.

Pada arduino uno digunakan pin 3, 4, 5, dan 6 sebagai input dari sensor. Dan pin 2 sebagai output frekuensi dari sensor.

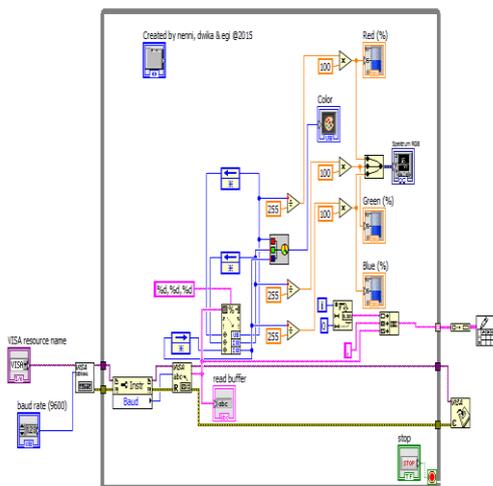


Gambar 3. Prototipe Alat

Mikrokontroler bertugas untuk membaca frekuensi. Sensor TCS230 mempunyai 4 buah mode filter warnanya itu mode clear, mode filter merah, mode filter hijau, dan mode filter biru. Filter yang dimaksud adalah range panjang gelombang atau lambda cahaya yang bias diterima oleh photodiode. Pemilihan skala frekuensi output bisa diskala dengan mengatur kaki selektor S0 dan S1 dan kaki selektor S2 dan S3 sebagai pemilih filter yang masing-masing pemilihan tersebut berguna untuk meminimalkan efek ketidakseragaman pemancaran cahaya pada sebuah obyek [5]. Output akhir dari sensor TCS230 adalah komposisi warna Red-Green-Blue atau biasa dikenal dengan RGB. Nilai frekuensi yang diperoleh diasumsikan sebagai nilai maksimum atau 255 untuk R, G, dan B. frekuensi tersebut kemudian dibagi

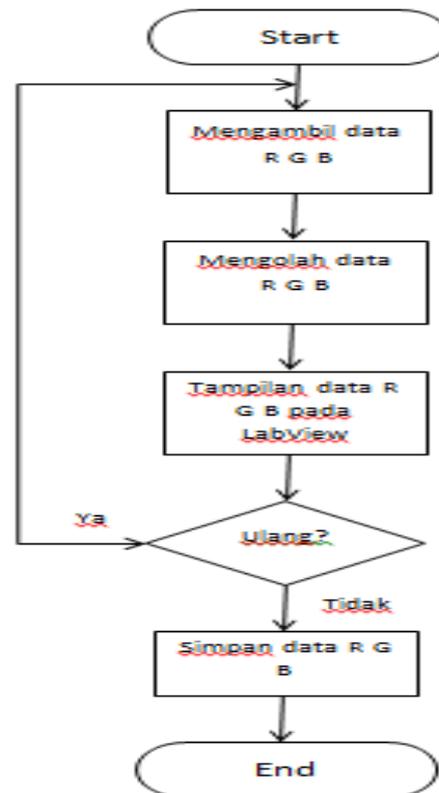
dengan 255 untuk mendapatkan resolusi 8 bit untuk setiap warna.

Hasil pembacaan mikrokontroler dan sensor kemudian dihubungkan pada LabVIEW. LabVIEW berfungsi untuk menampilkan hasil keluaran berupa nilai komposisi RGB dan juga tampilan warnanya. Berikut adalah rangkaian untuk menampilkan hasil keluaran pada LabVIEW. Untuk memudahkan menampilkan hasil keluaran pada LabView, digunakan RGB Colour menu. Untuk mengatur jalur komunikasi digunakan "visa resource name". masing – masing komponen warna (R G B) diset nilainya dengan 255. Setiap komponen warna RGB dihubungkan pada indikator untuk melihat nilai komposisinya. Indikator yang digunakan ada dua yaitu indikator color untuk menampilkan warna sesuai dengan objeknya dan indicator yang menunjukkan nilai komposisi RGBnya (dalam bentuk%).



Gambar 4. Rangkaian untuk menampilkan keluaran pada LabVIEW

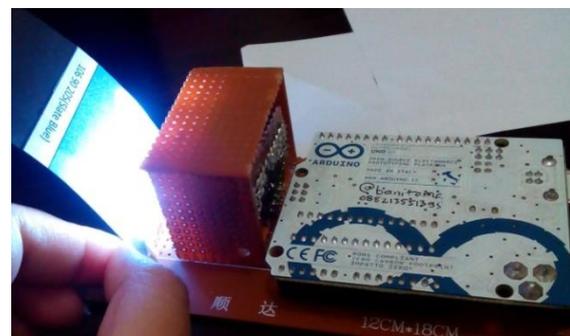
Setelah itu, dihubungkan ke spektrum RGB untuk melihat sinyal frekuensi per satuan waktunya. Terdapat menu stop untuk menghentikan eksekusi program. Dan terdapat menu simpan untuk menyimpan hasil keluaran berupa frekuensi untuk masing- masing komposisi warna.



Gambar 5. Diagram alir program

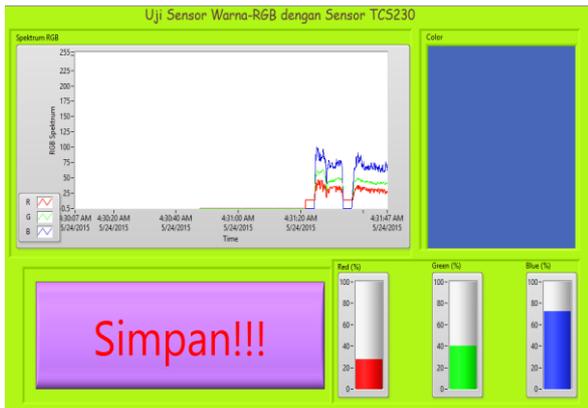
3. Hasil dan Pembahasan

Untuk menguji sensor warna TCS230, digunakan beberapa sampel warna, dari warna primer sampai beberapa warna turunannya. Berikut adalah gambaran pengukuran yang dilakukan dan hasil keluarannya.



Gambar 6. Contoh sampel warna yang diuji

Dengan tampilan pada interface labVIEW seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 7. Hasil keluaran pada LabVIEW

Ketika suatu objek didekatkan pada sensor, maka mikrokontroler akan mengambil data dan kemudian mengolahnya, lalu dikirimkan pada LabView untuk ditampilkan. Terdapat sebuah pengkondisian, kita dapat langsung menyimpan hasil keluarannya ataupun mengulanginya.

Dengan pengujian seperti diatas dan dilakukan untuk beberapa macam warna baik itu warna primer maupun warna turunan. Diperoleh data nilai RGB-nya

dan dibandingkan dengan nilai RGB dari literatur. Pada tabel data diatas terlihat bahwa sensor telah mampu membaca warna, tidak hanya warna primer saja (RGB) melainkan juga warna turunannya.

Sensor menunjukkan bahwa meskipun perbedaan warna turunan secara kasat mata dan secara komposisi RGB hanya memiliki perbedaan yang kecil, sensor tetap mampu menangkap perbedaannya meskipun masih terdapat error.

Nilai error rata – rata terkecil ditunjukkan oleh warna merah serta turunannya, yaitu sebesar 28,0336% sedangkan error rata – rata terbesar dimiliki oleh warna hijau dan turunannya yaitu 38,96495 % . Sedangkan untuk warna biru serta turunannya memiliki nilai error rata – rata sebesar 32,99103. Dari nilai error rata – ratanya dapat dilihat bahwa semua mempunyai nilai error dibawah 50%. Hal ini dapat dikatakan bahwa sensor bekerja dengan cukup banyak untuk mendeteksi warna serta perubahannya meskipun kecil.

Tabel 1. Contoh nilai RGB untuk beberapa warna pada tampilan labVIEW beserta dengan perbandingannya terhadap literatur

Warna	Literatur			Pengukuran			Error (%)
	R	G	B	R	G	B	
Merah Indian	205	92	92	163	68	61	37.29355
Koral Terang	240	128	128	240	132	138	3.42556
Salmon	250	128	114	249	129	112	0.987505
Salmon Gelap	233	150	122	231	146	128	2.764342
Salmon Terang	255	160	122	250	153	118	3.321665
Krimson	220	20	60	217	68	66	27.02054
Merah	255	0	0	255	58	44	66.66667

Nilai error pada pengukuran dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

1. Pengukuran yang tidak stabil dikarenakan lampu led pada sensor kurang focus dalam mendeteksi warna objek
2. Sampel uji warna yang digunakan tidak sama ketika warna tersebut masih berbentuk soft copy dan setelah menjadi hard copy (diprint).
3. Jarak ukur antara sampel warna dan sensor yang tidak konstan.

4. Simpulan

Sensor warna TCS230 mengkonversikan besaran fisis yang berupa cahaya (warna) menjadi sinyal listrik yang berupa frekuensi gelombang. Prinsip kerja pada penelitian ini adalah kertas berwarna melewati sensor TCS 230, dari tampilan akan terlihat komposisi data RGB. Dari pengukuran yang dilakukan, terlihat bahwa sensor telah mampu membaca warna, tidak hanya warna

primer saja (RGB) melainkan juga warna turunannya. Sensor menunjukkan bahwa meskipun perbedaan warna turunan secara kasat mata dan secara komposisi RGB hanya memiliki perbedaan yang kecil, sensor tetap mampu menangkap perbedaannya meskipun masih terdapat error. Besarnya error rata-rata untuk warna merah dan turunannya adalah 28,0336%, sedangkan error rata-rata pada pengukuran warna biru beserta turunannya adalah 38,96% dan error rata-rata warna biru dan turunannya adalah sebesar 32,99103%.

Rencana pengembangan selanjutnya adalah dengan mencoba penggunaan sensor lain seperti TCS320 atau menggunakan sensor TCS230 yang memiliki tabung penutup sensor sehingga arus yang diterima oleh sensor terfokus. Kemudian metode kalibrasi yang digunakan menggunakan alat yang sudah teruji untuk mode warna RGB sehingga konversi frekuensipun lebih akurat. Kemudian dalam

segi aplikasi dari album warna sendiri, karena bisa diaplikasikan dalam banyak aspek misalnya pengaplikasiannya ke bidang tekstil maka konversi RGB harus dikonversi lagi ke mode warna CMYK atau mode warna lain tergantung dengan bidang aplikasi yang dibutuhkan.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Bapak Dr. Hendro yang telah memberikan arahan dan laboratorium Elektronika STEI ITB sebagai pihak yang membantu dalam penelitian.

Daftar Acuan

- [1] Pratama , Okta Setia, Eru puspita dan Hary Oktavianto. Pengenal 16 Warna Dasar Untuk Buta Warna Dengan Output Suara. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [2] Aini, Khurrotul. The Product Color+ rambling. Tersedia di:
<http://www.lautanindonesia.com/blog/kolorfull/blog/category/lesson>. (2009). [20 Mei 2015]
- [3] Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc. TCS230 Programmable Color Light to frequency converter. The Lumenology Company. (2013).
- [4] Audli, Ridho, Sri Ratna Sulistiyati dan Agus Trisanto. Rancang Bangun Alat Ukur Portable 9 Titik Kecepatan Aliran Sungai (Open Channel) Nirkabel Berbasis PC. ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, volume 8, No. 2. (2014).
- [5] Samalo, Brilliant Renadi, Hendro Gunawan dan Antonius Wibowo. Alat Pemilah Uang Kertas Berdasarkan Nilai Pecahan Dengan Menggunakan Sensor Warna TCS230. Widya Teknik vol. 8, No. 1. (2009).

