

Kajian Spectrometer Menggunakan Sensor Cahaya TCS3200

Siti Khairunnisa¹, Riska Amelza¹, Nur Azizah Lubis¹, Mentari Darma Putri¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Jln. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416
Email Korespondensi: khairunn0912@gmail.com

ABSTRAK

Spektrometer adalah alat ukur dasar yang penting untuk sebagian besar bidang kegiatan penelitian yang membutuhkan sampel untuk diukur, seperti fisika, bioteknologi, dan rekayasa makanan. Metode yang digunakan dalam percobaan ini adalah metode eksperimen dimana pada percobaan ini dibuat spektrometer dengan menggunakan komponen yang mudah didapat di sekitar kehidupan sehari-hari dan murah. Spektrometer yang dikembangkan pada percobaan ini dibuat dengan komponen berupa Arduino Uno dan sensor TCS 3200, kertas warna yang digunakan dalam medium pembiasan. Spektrometer yang berhasil dirakit diuji cobakan untuk mengamati berbagai sumber cahaya dan dianalisis hasilnya dengan menggunakan sensor cahaya yang dikaitkan dalam software arduino IDE nantinya bertujuan untuk dapat menampilkan hubungan perbandingan warna cahaya yang terdapat pada spektrometer tersebut. Dengan menggunakan sensor cahaya dan arduino UNO hal ini dapat kita lihat dengan gambar grafik di atas, dimana perubahan warna (RGB) Red dengan nilai warna tertinggi 354, kemudian Green dengan nilai tertinggi 328 dan Blue dengan nilai tertiggi 301, sehingga kita dapat mengetahui berapakah nilai korelasi $R^2 = 0,9999$ maka hal tersebut menunjukkan bahwa dari data grafik tersebut memiliki nilai perbandingan warna dengan menggunakan sensor cahaya dan arduino UNO sebesar 99,9% (korelasi ini dikategorikan sangat akurat). Hal ini juga dipengaruhi oleh ketebalan warna yang akan diamati, semakin pekat warna yang diamati maka semakin besar pula gelombang cahaya yang akan di tangkap oleh sensor warna tersebut.

Kata kunci: Spectrometer, Red, Green dan Blue.

ABSTRACT

The spectrometer is a basic measurement tool that is essential for most research areas requiring samples to be measured, such as physics, biotechnology, and food engineering. The method used in this experiment is the experimental method In this experiment, a spectrometer was made using components that are easy to get around everyday life and are inexpensive. The spectrometer developed in this experiment was made with components in the form of an Arduino Uno and a TCS 3200 sensor, color paper used in the medium for refraction. The assembled spectrometer was tested to observe various light sources and the results were analyzed using a light sensor linked to the Arduino software. The IDE later aims to be able to display the relationship between the comparison of the color of light contained in the spectrometer. By using a light sensor and Arduino UNO we can see this with the graphic image above, where the color change (RGB) is Red with the highest color value 354, then Green with the highest value 328 and Blue with the highest value 301, so we can find out what the correlation value is $R^2 = 0.9999$, this shows that from the graphic data the color comparison value using the light sensor and Arduino UNO is 99.9% (this correlation is categorized as very accurate). This is also influenced by the thickness of the color to be observed, the darker the color observed, the greater the light waves that will be captured by the color sensor.

Keywords: Spectrometer, Red, Green and Blue.

A. PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi semakin berkembang dan perkembangan teknologi dirasakan oleh semua orang di kalangan masyarakat dimana teknologi merupakan salah satu produk yang dibuat oleh manusia yang semakin maju dan berkembang oleh karena itu sangat membantu sangat dan dapat membantu masyarakat memenuhi kebutuhannya. Begitu juga dengan para mahasiswa yang menggunakan teknologi digital pada zaman sekarang.

Maka secara tidak langsung dapat membantu dan membuat mudah pekerjaan orang lain Salah satu teknologi yang dapat kita kembangkan secara otomatis melalui sensor warna TCS3200 dan arduino uno untuk mengetahui perbandingan dan perbedaan beberapa objek seseorang dapat mengetahui melalui analisis, dari beberapa objek warna dengan mendekati sensor untuk membedakan berbagai jenis objek warna yang dipilih, penampilan sensor warna berfungsi agar sensor warna dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan warna pada saat diterima. Spektrometer (Wolfe, 1997). Yang merupakan alat optik yang sangat berguna untuk mempelajari berbagai jenis objek spektrum elektromagnetik yang dihasilkan (Nelis & Payling, 2003), diserap (Welz & Sperling, 1976), atau mencerminkan (Räty et al, 2004) benda yang akan uji. Anda dapat mengetahui beberapa objek dengan spektrometer dimana melewatkan cahaya melalui media dan kemudian menganalisis objek yang akan pemantulannya pada software dengan panjang gelombang cahaya setelah melewati zat uji. Teknik seperti itu disebut penyerapan Spektrometri (Welz & Sperling, 1976), yang sangat berguna dalam analisis bahan media, dalam air, tanah dll. Spektrometer juga digunakan untuk mengkarakterisasi sumber cahaya (Tanihaha et al., 2010).

Spektrometer adalah alat yang digunakan untuk mengamati spektrum cahaya yang meluruh ketika melewati suatu lingkungan untuk membentuk spektrum baru yang dipancarkan. Spektrometer

adalah alat yang digunakan untuk mengukur spektrum cahaya tampak. Dalam astronomi dan beberapa bidang kimia, spektrometer adalah alat optik yang digunakan untuk membentuk garis spektral dan mengukur panjang gelombang serta intensitasnya. Kuantitas yang paling sering diukur adalah cahaya, dalam kehidupan sehari-hari spektrometer sudah menjadi alat yang sangat modern, cahaya yang memasuki sampel terus menerus mengubah panjang gelombangnya. Spektrometer juga digunakan untuk mengkarakterisasi sumber cahaya untuk melakukan pengukuran. Mengingat pentingnya spektrometer dalam hal sehari-hari kepedulian lingkungan, pola makan atau minum yang sehat, dan kajian dalam bidang pembelajaran, maka spektrometer, juga dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam pendidikan. Ada banyak ide yang dapat digunakan untuk membuat spektrometer yang murah dan cocok serta aplikasi yang tidak membutuhkan akurasi tinggi dalam melakukan praktikum di sekolah. Ada beberapa contoh spektrometer dengan teknologi salah satunya dengan menggunakan sensor.

Sensor adalah perangkat atau komponen elektronik dimana variabel fisik diubah sehingga dapat dievaluasi oleh sirkuit elektronik. Misalnya, sensor ultrasonik adalah sensor yang mengubah gelombang suara yang dipantulkan menjadi energi listrik. Sensor juga memiliki peran penting dalam spektrometer dimana dapat digunakan untuk mengamati spektrum cahaya yang terurai setelah melewati suatu medium sehingga membentuk suatu spektrum. Spektrometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur spektrum cahaya yang tampak. Pada astronomi dan beberapa cabang kimia, spektrometer adalah alat optik untuk menghasilkan garis spektral frekuensi, mengukur panjang gelombang dan intensitasnya. Metoda penyelidikan dengan bantuan spektrometer disebut spektrometri. Variabel yang diukur adalah variabel yang paling sering adalah lampu.

Adapun beberapa warna yang merupakan warna dasar dalam spectrum jika dilihat dari warna- warna itu adalah

warna utama cahaya merah, hijau dan biru yang lebih dikenal dengan RGB (Red Green Blue). Didalam warna spektrum tertentu memiliki warna yang terkandung dalam cahaya sempurna dimana warna yang terkandung dalam cahaya sempurna adalah (putih). Sedangkan pengidentifikasi untuk panjang gelombang cahaya warna memiliki panjang gelombang yang sangat berbeda dimana hal tersebut dapat dilihat pada perbedaan warna dari setiap panjang gelombang yang dihasilkan. Cahaya tampak pada spektrum adalah bagian dari panjang gelombang sekitar dimana memiliki nilai 380 nanometer (nm) dan 780 nanometer (nm) di udara.

Pada spektrum cahaya tampak tidak semua warna dapat dibedakan hal ini dapat dilihat oleh mata dan otak manusia. Misalnya, jika ada warna tak jenuh seperti pink atau ungu, dan tidak ada variasi warna seperti magenta karena hal ini merupakan campuran panjang gelombang yang berbeda. Warna yang hanya mengandung satu panjang gelombang disebut juga warna murni atau warna spektral. Misalnya seperti warna Red, Green dan Blue.

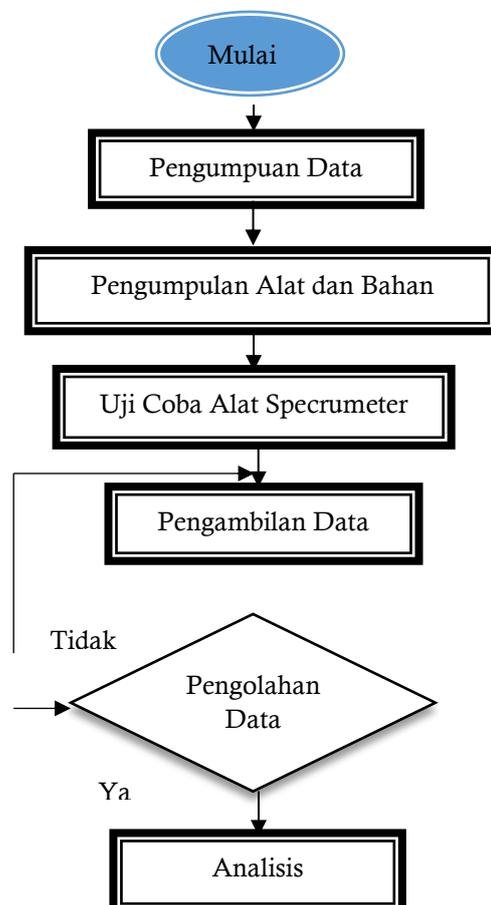
Pada percobaan ini dibuat spektrometer dari komponen-komponen yang mudah beredar dalam kehidupan sehari-hari dan tidak mahal. Spektrometer yang dikembangkan pada percobaan ini terdiri dari komponen berupa Arduino Uno dan sensor TCS 3200, kertas berwarna yang digunakan dalam media refraksi. Spektrometer komposit diuji untuk mengamati berbagai sumber cahaya dan hasilnya dianalisis dengan cahaya. IDE yang ditautkan ke perangkat lunak sensor Arduino kemudian dimaksudkan untuk menunjukkan hubungan antara membandingkan warna cahaya yang terkandung dalam spektrometer.

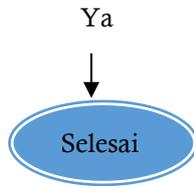
B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan kampus Universitas Samudra. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 3 Januari 2023 sampai dengan 10 Januari 2023. Jenis penelitian yang digunakan

dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Dimana Ekperimen berarti Mencoba, Mencari mengkonfirmasi atau membuktikan perbandingan Freankel dan Wallen, Atau dapat diartikan sebagai penelitian yang menggunakan satu atau lebih variabel yang digunakan (Sugiono, 2018).

Berdasarkan hasil dari pengolahan data percobaan yang telah dilakukan dapat dianalisis melalui gambar grafik dimana bentuk grafik tersebut akan menggambarkan besarnya panjang cahaya yang terdapat di dalam spektrometer tersebut sehingga kita dapat mengetahui bagaimana perubahan warna cahaya yang dihasilkan pada hasil eksperimen. Adapun tahapan yang digunakan dalam penelitian ini sebagaimana dapat dilihat dalam diagram alir pembuatan Spektrometer pada gambar di bawah ini. Ada beberapa tahap dalam melakukan penelitian mengenai spektrometer dengan menggunakan sensor arduino Uno yaitu tahap persiapan yang meliputi : pengumpulan alat dan bahan, pembuatan produk, pengambilan data dan menganalisis data dan kesimpulan.





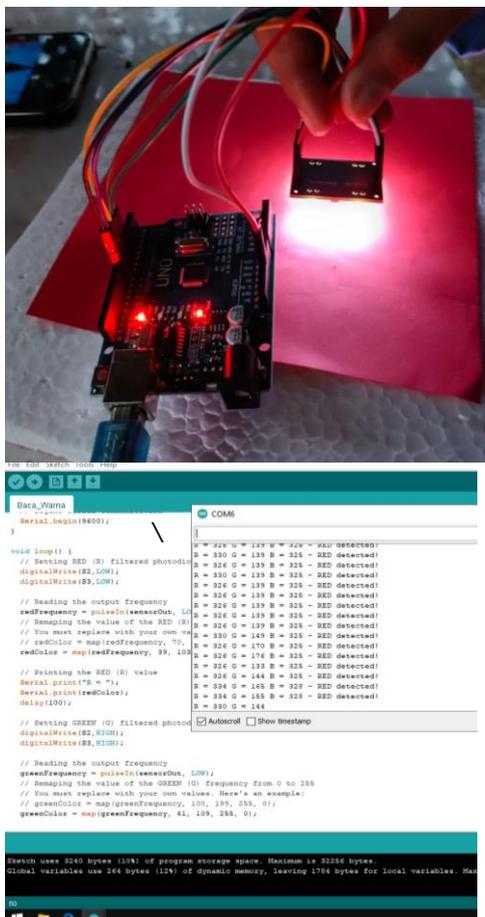
Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Gabus Styrofoam, Gunting, Dabel Tip, A Duino UNO, kertas warna, Kabel Jumper, sensor cahaya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

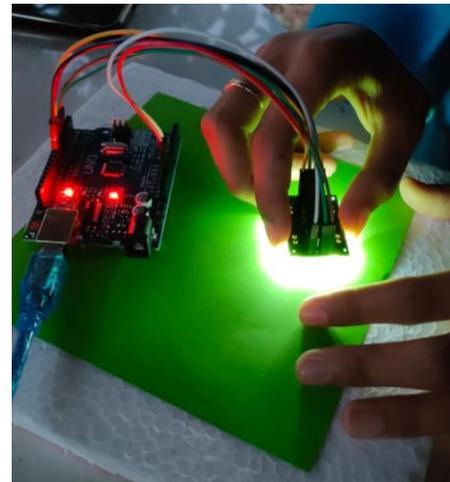
Hasil Pengamatan Gambar Pada Spektrometer berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, untuk mengetahui beberapa hubungan peningkatan pada spektrometer mengenai perubahan warna dimana dengan panjang gelombang yang dihasilkan pada titik fokus dapat dilihat berdasarkan tampilan gambar dan grafik dibawah ini.



Gambar 1. Tampilan warna Spektrum Merah Pada Sensor

Berdasarkan gambar 1. Dapat diambil kesimpulan bahwa spektrum yang berwarna merah membawa foton dengan energi yang lebih rendah sehingga dapat menghasilkan panjang gelombang yang lebih besar (yaitu frekuensi yang lebih rendah). Intensitas cahaya hanya menunjukkan kecerahannya dimana warna cahaya tidak bergantung pada intensitas tetapi hanya bergantung pada frekuensi atau panjang gelombang.

Titik fokus yang diambil pada gambar tersebut merupakan hasil dari deteksi dengan menggunakan coding pada sensor sehingga menghasilkan panjang gelombang pada spektrum merah sebesar 354 nm.

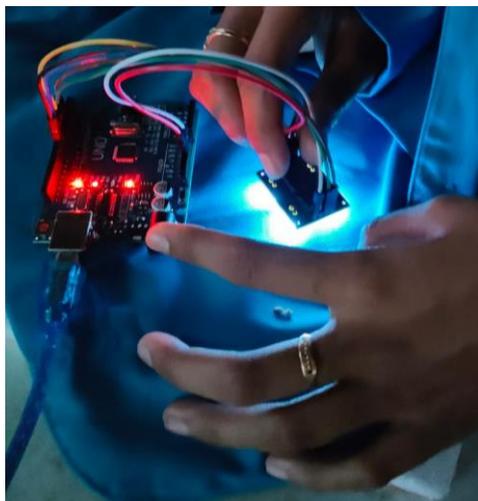


Gambar 2. Tampilan warna Spektrum Hijau Pada Sensor

Berdasarkan gambar 2. Dapat diperoleh kesimpulan bahwa spektrum hijau

membawa foton dengan energi yang besar atau lebih tinggi sehingga memiliki panjang gelombang yang lebih rendah dengan frekuensi yang lebih tinggi. Intensitas cahaya hanya menunjukkan kecerahannya dimana warna cahaya tidak bergantung pada intensitas tetapi hanya bergantung pada frekuensi atau panjang gelombang.

Titik fokus yang diambil pada gambar tersebut merupakan hasil dari deteksi dengan menggunakan coding pada sensor sehingga menghasilkan panjang gelombang pada spektrum hijau sebesar 328 nm.



```

Baca_Warna | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Baca_Warna
Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // Reading RED (R) filtered photodiode
  digitalWrite(R2,LOW);
  digitalWrite(R3,LOW);
  // Reading the output frequency
  redFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);
  // Reading the value of the RED (R)
  // You must replace with your own value
  redColor = map(redFrequency, 70, 107, 40, 107);
  // Printing the RED (R) value
  Serial.print("R = ");
  Serial.println(redColor);
  delay(1000);

  // Getting GREEN (G) filtered photodiode
  digitalWrite(R2,HIGH);
  digitalWrite(R3,HIGH);
  // Reading the output frequency
  greenFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);
  // Reading the value of the GREEN (G) frequency from 0 to 255
  // You must replace with your own values. Here's an example:
  greenColor = map(greenFrequency, 100, 150, 255, 0);
  greenColor = map(greenFrequency, 41, 100, 255, 0);
}
  
```

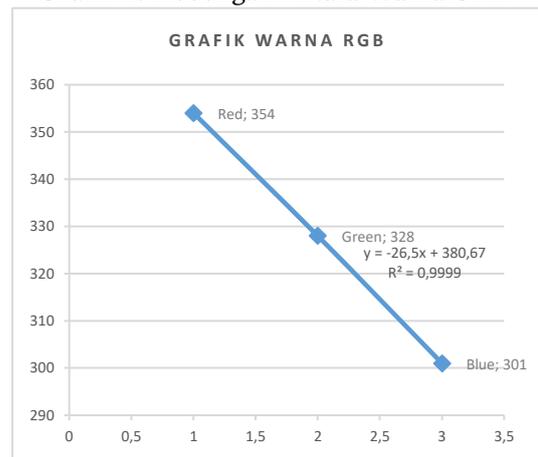
Gambar 3. Tampilan warna Spektrum Biru Pada Sensor

Berdasarkan gambar 3. Diperoleh kesimpulan bahwa spektrum berwarna biru menyatakan bahwa semakin tinggi energi yang diubah menjadi foton maka semakin pendek panjang gelombangnya.). Intensitas

cahaya hanya menunjukkan kecerahannya dimana warna cahaya tidak bergantung pada intensitas tetapi hanya bergantung pada frekuensi atau panjang gelombang.

Titik fokus yang diambil pada gambar tersebut merupakan hasil dari deteksi dengan menggunakan coding pada sensor sehingga menghasilkan panjang gelombang pada spektrum hijau sebesar 301 nm.

Grafik 1. Hubungan Antara Warna GRB



Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, untuk mengetahui beberapa hubungan peningkatan pada spektrometer mengenai perubahan warna dimana dengan panjang gelombang yang dihasilkan pada titik fokus dapat dilihat berdasarkan tampilan grafik diatas.

Dengan menggunakan 3 warna dasar yaitu Red, Green dan Blue kita dapat mengetahui nilai- nilai panjang gelombang cahaya dalam setiap warna dan setiap gelombang warna pada cahaya tersebut memiliki nilai tertinggi yang berbeda semakin fokus warna yang kita gunakan maka nilai yang diperoleh juga akan mengalami perbedaan.

Berdasarkan hasil grafik di atas kita dapat mengetahui perubahan warna dengan menggunakan sensor cahaya dan arduino UNO hal ini dapat kita lihat dengan gambar grafik diatas, dimana perubahan warna (RGB) Red dengan nilai warna tertinggi 354, kemudian Green dengan nilai tertinggi 328 dan Blue dengan nilai tertinggi

301, sehingga kita dapat mengetahui berapakah nilai kolerasi $R^2 = 0,9927$ maka hal tersebut menunjukkan bahwa dari data grafik tersebut memiliki nilai perbandingan warna dengan menggunakan sensor cahaya dan arduino UNO sebesar 99,9% (Kolerasi ini dikategorikan sangat akurat).

Spektrum cahaya dihasilkan dengan adanya dispersi yaitu suatu peristiwa terjadinya penguraian cahaya putih untuk menjadi berbagai warna seperti yang telah disebutkan bahwa cahaya putih dapat diuraikan menjadi berbagai warna yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Beberapa diantara sinar ini merupakan sinar dengan warna dasar. Sebagai warna dasar maka sinar ini tidak dapat diuraikan lagi. Sinar yang warnanya tidak dapat diuraikan lagi dengan warna lain disebut dengan sinar monokromatik. Contohnya yaitu sinar merah, biru, dan hijau. Hal ini dapat dibuktikan dengan mengarahkan sensor TCS3200 pada sistem sofwer yang terdapat program coding. Pada pemrograman ini dibuat sedemikian rupa sehingga hanya sinar dengan warna tertentu yang dapat melewati lubang.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian diatas maka dapat disimpulkan bahwa untuk mengetahui perbandingan antara jumlah warna yaitu RGB pada sensor cahaya TCS3200 kita dapat melihatnya dengan besar nilai tertinggi pada sensor warna tersebut hal ini juga dipengaruhi oleh ketebalan warna yang akan diamati semakin pekat warna yang diamati maka semakin besar pula gelombang cahaya yang akan di tagkap oleh sensor warna tersebut. Berdasarkan hasil pemrograman coding diperoleh nilai dengan spektrum merah sebesar 354 nm, spektrum hijau sebesar 328 nm dan spektrum hijau sebesar 301 nm.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul, K (2013). *Panduan untuk mempelajari berbagai proyek berbasis mikrokontroler*. Yogyakarta. CV Andi Offset.

- Buro, KW (1977). *Spektrum Surya pada Hari-hari Cerah Khas*, Solar Energy, Vol. 19, 525-21 z538.
- C.Gomez-Polo, dkk. 2014. *De Parga, Perbedaan spektrofotometri mata manusia pada bayangan gigi*, Journal of Dentistry 42 742-745.
- Krisan, Nunuhitu. (2014). *Desain detektor warna*. Jurnal Undana.ac.id. doni (2013). *Pemindaian RGB dengan TCS3200 dan Arduino Uno*. Jurnal Ksatria Unis.
- L. Zhang, dkk. 2014. *Segmentasi sitoplasma pada gambar sel serviks menggunakan pendekatan berbasis irisan grafik*, Bio-Medical Materials and Engineering 24 1125–1131.
- Muda, Tomas. (2016). *Panjang gelombang dan frekuensi spektrum cahaya tampak*.
- Nelis, T dkk (2003). *Spektroskopi emisi optik pelepasan cahaya: Panduan Praktis*, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. Laboratorium Publika. (2015). <http://publiclab.org>.
- Räty, J, K.dkk. (2004). *Spektroskopi Reflektansi UV-Terlihat dari Cairan*, Springer Verlag, Berlino.
- Sitorus, Lamhot (2015) *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta.
- Smith, T. dkk (1932). *C.I.E. Colorimetric Standard dan Penggunaannya*, Transaksi Masyarakat Optik, Vol. 33, 73-134.
- Stan, S.dkk. (2002). *DVD+R:Sistem Penyimpanan Optik Sekali Tulis untuk Aplikasi Video dan Data, Abstrak Makalah Teknis de IEEE Inti*. Konferenco de Elektroniko de Konsumado, Los-Angeleso, Usono, 256-257.
- Syahwil, (2017). *Panduan sederhana untuk mensimulasikan dan mempraktikkan mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta:CV Andi Offset.
- T Coin, S. Dkk. 2014. *Metode Kombinasi Pencitraan Spektrofotometer-Optik untuk Ekstraksi Parameter Optik Rendering Material*, Jurnal de Sensiloj 1-8.
- T. Bano, G, dkk. 2013. *Evoluo kaj validumado de oseltamivir-fosfato API de UV-spektrofotometro*, Global Journal of Pharmacology 7 294-297.

- Wego. 2013. *simulasi presisi spektrofotometer berbasis LED*, *Optik-International Journal for Light and Electron Optics* 124), 644-649.
- X. Wang, 2008. *Penelitian keseragaman pada diagram kromatisitas*. CIE 1931, Commission Internationale de l'Eclairage 178 1-84.
- Waseso, M.G. 2001. *Isi dan Format Jurnal Ilmiah*. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Penulisan artikel dan Pengelolaan jurnal Ilmiah, Universitas Lambungmangkurat, 9-11 Agustus