



PENDETEKSIAN KODE WARNA DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO PADA BEBERAPA ALTERNATIF PENCAHAYAAN

Ria Saptarika^{1*}, Gunawan T Hadi², Kalbin Salim³

^{1,2,3} Program Stud Teknik Elektro, Universitas Batam, Batam, Indonesia

*Korespondensipenulis: Gunawan.hadi21@univbatam.ac.id

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:

Diterima, 15 November 2024

Direvisi, 20 November 2024

Disetujui, 30 November 2024

Kata Kunci:

Kode warna, Arduino uno, sensor warna, pencahayaan

Keywords:

colour code, Arduino Uno, Colour sensor, lighting ambient

ABSTRACT

In the process of seeing and explaining a color code, a human being really needs light or luminance as a medium for transmitting information about the color of objects to the retina of the eye which is then translated by the brain to translate the color code so that people can give a description of the color. The TCS34725 color code sensor is an electronic equipment sensor that is made to read a color code that is translated on an Arduino Nano microcontroller device by processing the color code into a digital code that can be displayed on an LCD display.

The effect of lighting on the results of the color code is very significant in the process of digitizing the color code using a microcontroller, so there is a need for a clearer definition of the color code based on the lighting received at that time. From the research results, it can be seen that sensing using the TSC 34725 sensor is best when color sensing is done using white lighting from LED lights or using indirect solar light.

ABSTRAK

Dalam Proses Melihat dan menjelaskan sebuah kode warna, seseorang manusia sangat membutuhkan adanya cahaya atau luminasi sebagai media penjalaran informasi tentang warna benda menuju ke retina mata yang kemudian diterjemahkan oleh otak untuk menterjemahkan kode warna tersebut sedemikian hingga orang dapat memberikan diskripsi tentang warna tersebut. Sensor Kode warna TCS34725 adalah sebuah sensor peralatan elektronik yang dibuat untuk membaca kode warna yang diterjemahkan dalam sebuah peralatan mikrokontroler Arduino Nano melalui sebagai pemroses kode warna tersebut ke dalam kode digital yang dapat ditampilkan dalam sebuah display LCD.

Pengaruh pencahayaan terhadap hasil kode warna sangat nyata perbedaannya dalam proses digitalisasi kode warna dengan mempergunakan mikrokontroler, sehingga perlu adanya pendefinisian yang lebih jelas terhadap kode warna berdasarkan pencahayaan yang diterima saat itu. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa Penginderaan dengan mempergunakan sensor TSC 34725 yang terbaik saat penginderaan warna dilakukan dengan mempergunakan pencahayaan dengan warna putih dari lampu LED atau mempergunakan cahaya matahari secara tidak langsung.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Batam.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kelistrikan sangat mempengaruhi bidang keilmuan lainnya, salah satunya adalah bidang seni dan warna. Warna adalah estetika yang penting, karena melalui warna itulah kita dapat membedakan secara jelas keindahan suatu objek. Warna dapat didefinisikan secara subjektif/psikologis yang merupakan pemahaman langsung oleh pengalaman indera penglihatan kita dan secara objektif/fisik sebagai sifat cahaya yang dipancarkan (Meilani, 2013)

Dalam bidang teknologi yang semakin berkembang terutama perkembangan bidang elektronika dan Informatika teknologi maka perkembangan sensor menjadi hal yang sangat dibutuhkan dalam memenuhi keberagaman peralatan yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam beraktifitas. Salah satu teknologi yang bisa bekerja otomatis yaitu sensor warna digunakan untuk mendeteksi dan melakukan analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor dan diterjemahkan dalam kode bilangan untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan[1], sensor warna yang lain sejenis seperti TCS 34725 juga banyak dipergunakan dalam dunia automasi dan peralatan elektronik. pemakaian secara praktis dalam dunia teknologi informasi, warna yang

dideteksi oleh sensor diperlukan untuk mendapatkan kombinasi kode-kode yang spesifik. Kode tersebut berupa RGB desimal maupun heksadesimal. Penggunaannya selain pada perangkat lunak, pengolahan citra, bisa juga digunakan pada web (Hidayatullah, 2017).



Gambar 1. Sensor TSC 34725

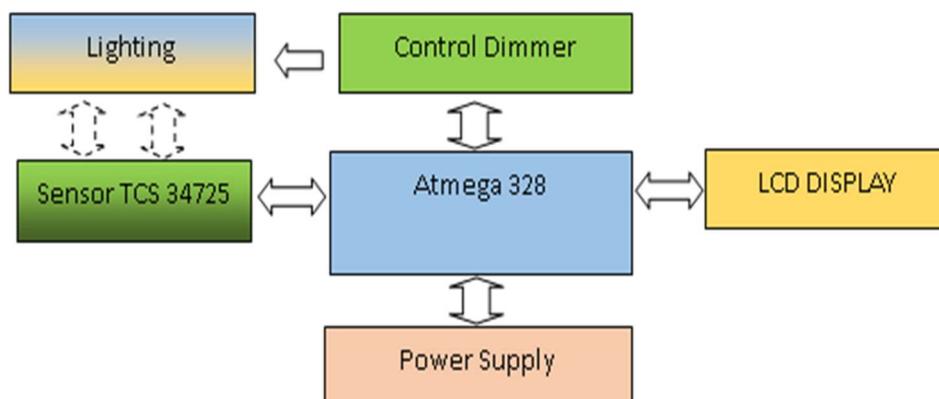
Sensor TCS34725 merupakan sensor penginderaan warna digital yang memiliki elemen cahaya RGB. Sensor ini dilengkapi dengan filter blok IR, on-chip yang terintegrasi dan dilokalisasi ke foto sensor warna, dapat meminimalkan komponen spektrum IR dari cahaya yang masuk dan menyediakan pengaturan warna agar dapat dihasilkan secara tepat atau akurat. Sensitivitas yang tinggi dan filter blok IR membuat sensor ini menjadi sebuah sensor ideal untuk penggunaan pada berbagai macam kondisi pencahayaan. Sensor warna TCS34725 memiliki ruang lingkup pengaplikasian yang luas termasuk pengaturan RGB LED, pencahayaan benda padat, pengontrolan proses industri, dan peralatan diagnosa kesehatan. Filter blok IR memungkinkan sensor TCS34725 untuk melakukan Ambient Light Sensing (ALS)

Pada penelitian yang dilakukan dalam deteksi zona dengan sensor warna tahun 2019 dipergunakan sensor TCS 3200 untuk mendeteksi warna zona yang dilewati oleh robot, penetapan warna dari penelitian itu didapatkan kepekaan dan penetapan warna oleh sensor warna mencapai 84%. Dan pada penelitian yang lain dengan memanfaatkan fuzzy logic berbasis arduino untuk mendeteksi warna tahun 2019 parameter warna dasar cahaya yang menyimpannya dan kemudian arus tersebut dikonversikan menjadi sinyal kotak dengan frekuensi sebanding dengan besarnya arus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keakurasian alat berfungsi dengan baik, hal ini berdasarkan dari sensitivitas sensor warna TCS3200 terhadap pengkonversian warna cahaya ke frekuensi baik untuk warna putih, warna hitam, warna primer serta warna-warna sekunder,

Untuk mendapatkan seberapa jauh efektifitas sensor warna sebagai pendeteksi warna dan seberapa jauh pengaruh cahaya lingkungan sekitar terhadap hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor warna tersebut, maka perlu dilakukan penelitian sehingga atas dasar itu perlu diketahui secara lebih jauh efektifitas dari sensor warna ini terhadap kondisi cahaya yang ada disekitarnya. Dalam pembuatan peralatan pengujian ini juga ditambahkan lampu dengan warna berbeda untuk membandingkan pengaruh terhadap hasil pengukuran.

METODE PENELITIAN

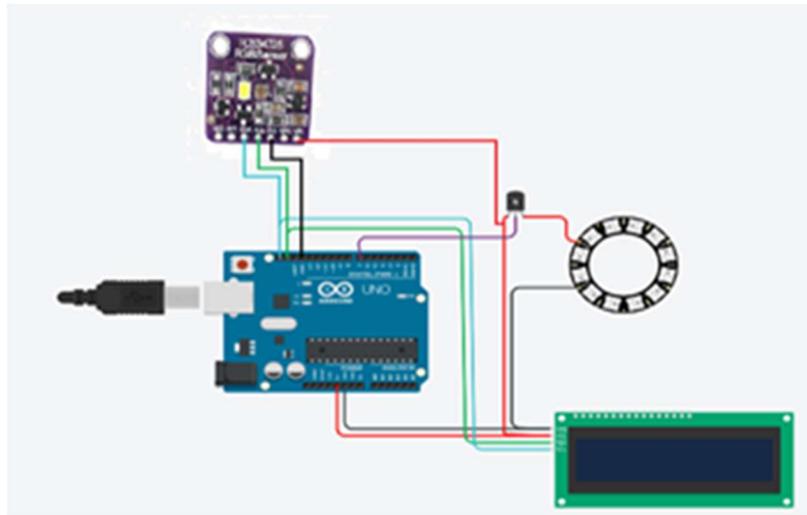
Pada perancangan sistem ini yang terdiri dari rangkaian hardware yaitu berupa rangkaian elektronik dengan pengendali utama mikrokontroler berbasis Atmega 328P, sensor TCS 34725 dan beberapa regulator dan buffer input output. Secara blok diagram system dapat disajikan dalam gambar 2. berikut



Gambar 2. Blok Diagram rancangan

Pengendali berupa Mikrokontroler Atmega 328 dipergunakan dalam sistem ini karena cukup mempunyai kapasitas jika ditinjau dari besarnya memory = 32kB yang akan dipergunakan untuk program yang akan disematkan dan juga mempunyai line input dan output sebanyak 23 dengan 6 line bisa dipakai untuk analog input. Control dimmer dipasang dalam rangkaian untuk mengatur intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh lampu (LED lighting). Pemakaian dimmer ini dapat di sesuaikan dari mikrokontroler atmega 328 selaku pengendali utama. Sensor TCS 34725 dipilih karena mempunyai beberapa kelebihan antara lain 16 bit high resolution dan mempunyai tegangan operasi yang rendah sehingga cukup tegangan 3,4 Volt sudah bisa dipergunakan untuk mengaktifkan sensor warna tersebut. Sebagai sumber tegangan dipergunakan supply tegangan 5Volt DC yang didapat dari power supply portable yang sebelumnya ditambahkan regulator ic dan kapasitor sebagai filter dan stabilisator tegangan. Dan juga ada LCD display 16x2 yang dipergunakan sebagai indikator tampilan hasil pengukuran dari sensor warna yang diproses dari mikrokontroler atmega 328.

Pada blok diagram terdapat tanda panah bolak balik yang artinya terjadi hubungan timbal antara bagian blok tersebut, sedangkan jika satu arah maka berarti blok tersebut memberi asupan atau supply ke peralatan atau bagian yang dituju, dan pada arah bolak balik dengan garis terputus mengidentifikasi sebagai hubungan secara tidak langsung.



Gambar 3. Dasar Rancangan penelitian

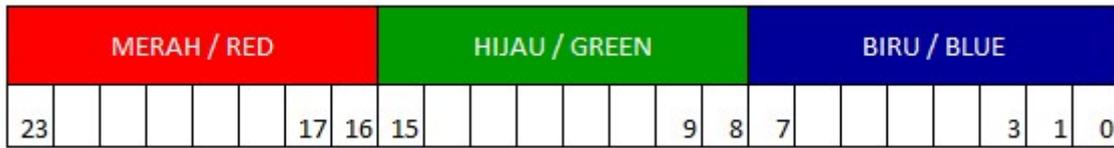
Perancangan hardware secara mendasar dapat disajikan dalam schematic diagram rangkaian yang dapat dilihat pada gambar 3. diatas. Rangkaian hardware ini karena mempergunakan alat pengendali berupa mikrokontroler yang tertanam dalam minimum sistem Arduino uno dan sensor warna dan dimmer lampu led RGB yang terkontrol, melalui arduino uno, karena mempergunakan Mikrokontroler atmega 328 dalam arduino uno, maka dalam penggunaannya memerlukan program untuk mengatur jalannya rangkaian, yang selanjutnya program memerlukan adanya algoritma program

Prinsip kerja daripada pembacaan warna pada TCS 34725 dilakukan secara bertahap yaitu sensor akan membaca frekuensi warna dasar secara simultan dengan cara memfilter pada tiap tiap warna dasar (Waluyo, 2020), dan kemudian dilanjutkan dengan filter warna lain. Sensor warna TCS 34725 merupakan sensor penginderaan warna yang memiliki elemen penginderaan cahaya RGB dan Clear. Sensor ini dilengkapi dengan filter blok IR, on-chip terintegrasi dan dilokalisasi ke foto sensor warna, meminimalkan komponen spectrum IR dari cahaya yang masuk dan II - 8 memungkinkan pengukuran warna dilakukan secara akurat

Algoritma sistem merupakan suatu langkah atau tahapan proses dari sistem untuk menyelesaikan tugas dan fungsinya. Dimana penentuan algoritma yang digunakan tiap-tiap bagian penyusunan sistem merupakan penentuan nilai awal dan dilanjutkan dengan proses yang dilakukan oleh sistem agar memaksimalkan kinerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Dalam perancangan ini algoritma dari program disederhanakan dalam bentuk flowchart yang menunjukkan jalannya program yang akan disematkan atau di upload dalam IC mikrokontroler Atmega 328P. Diagram alir atau flowchart dari program disampaikan dalam gambar 2.2 diagram alir atau Flow chart program.

Pengkodean warna mempergunakan standard pengkodean dimana warna terdiri dari 3 komponen warna cahaya yaitu merah, hijau dan biru atau *Red, Green Blue (RGB)*. Format pengkodean warna terdiri dari 24 bit biner code dimana berlaku rumus

$$RGB = (R * 65536) + (G * 256) + B, \text{ (when } R \text{ is RED, } G \text{ is GREEN and } B \text{ is BLUE)} \quad (1)$$



Gambar 4. Code warna standard

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem yaitu proses pengekseskusion sistem dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengetahui sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang diinginkan oleh peneliti [14]. Pengujian sistem dapat dilakukan setelah semua proses perancangan telah selesai dilakukan, pada proses ini sistem akan diuji apakah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian pertama adalah pengujian programming dan upload sketch program yang telah dibuat kedalam mikrokontroler di minimum system Arduino Uno, dan selanjutnya pengujian jalannya program saat sudah tidak terkoneksi dengan computer programmer. Dan yang ketiga adalah melakukan validasi dan calibrasi data apabila diperlukan.

Pada pengujian dengan mempergunakan kertas karton polos berwarna yang diletakkan didepan sensor pendeteksi warna dan diertakukan dengan memberikan warna putih sebagai penerangan sekitar maka didapatkan hasil seperti yang terlihat dalam table 5.

Tabel 5. Data Pengujian Sensor Warna TCS34725 dengan lampu Putih pada Intensitas Cahaya 210lux dan dengan Intensitas Cahaya 25lux

DATA OBJEK	DATA SAAT KONDISI CAHAYA TERANG			DATA SAAT KONDISI CAHAYA GELAP		
	R	G	B	R	G	B
KERTAS BUFALLO BERWARNA						
Merah	152	56	64	153	58	60
Biru	46	64	163	45	63	156
Hijau	51	132	76	48	128	75
Putih	102	122	119	95	120	123
Kuning	137	119	51	131	120	53
Coklat	114	109	64	115	105	58

Selanjutnya pada tabel berikut kertas yang di indera oleh sensor di buat sedikit glossy atau mengkilat dengan memberikan tambahan coating atau pelapis cat yang tidak berwarna atau bening sehingga tidak banyak memberikan perubahan yang banyak terhadap bahan yang yang disensor pada tabel sebelumnya.

Tabel 6. Data Pengujian Sensor Warna TCS34725 dengan lampu putih pada Intensitas Cahaya 210lux dan dengan Intensitas Cahaya 25lux

DATA OBJEK	DATA SAAT KONDISI CAHAYA TERANG			DATA SAAT KONDISI CAHAYA GELAP		
	R	G	B	R	G	B
KERTAS BUFALLO GLOSSY						
Merah	151	56	64	150	57	60
Biru	46	63	163	45	63	154
Hijau	52	132	76	48	126	75
Putih	102	120	119	95	121	122
Kuning	136	117	50	131	121	53
Coklat	112	107	64	112	106	58

Pada pengujian mempergunakan lampu berwarna putih tampak sebaran warna yang dapat dideteksi oleh sensor warna bervariasi pada semua indicator warna RGB, ini menunjukkan bahwa sinar putih yang terdiri dari spektrum warna merah hijau dan biru dapat terdeteksi semua oleh sensor sensor part dalam pixel yang ada di sensor TSC34725. Terdapat perbedaan sedikit sekali nilai penginderaan warna pada karton buffalo berwarna dengan kertas origami berwarna karena perbedaan mengkilat dan buramnya permukaan tidak mempengaruhi terhadap hasil penginderaan sensor warna.

Tabel 7. Data Pengujian Sensor Warna TCS34725 dengan lampu Merah pada Intensitas Cahaya 100lux dan dengan Intensitas Cahaya 25lux

DATA OBJEK	DATA SAAT KONDISI CAHAYA TERANG			DATA SAAT KONDISI CAHAYA GELAP		
	R	G	B	R	G	B
KERTAS BUFALLO GLOSSY						
Merah	152	9	10	153	9	8
Biru	46	10	24	45	9	22
Hijau	51	21	11	48	19	11
Putih	102	19	18	95	18	17
Kuning	137	19	8	131	18	7
Coklat	114	17	10	115	16	8

Tabel 7. Data Pengujian Sensor Warna TCS34725 dengan lampu Hijau pada Intensitas Cahaya 100lux dan dengan Intensitas Cahaya 25lux

DATA OBJEK	DATA SAAT KONDISI CAHAYA TERANG			DATA SAAT KONDISI CAHAYA GELAP		
	R	G	B	R	G	B
KERTAS BUFALLO GLOSSY						
Merah	18	53	13	16	55	11
Biru	5	60	32	5	59	29
Hijau	6	125	15	5	121	14
Putih	12	115	24	10	114	23
Kuning	16	113	10	14	114	10
Coklat	14	103	13	12	100	11

Tabel 7. Data Pengujian Sensor Warna TCS34725 dengan lampu Biru pada Intensitas Cahaya 100lux dan dengan Intensitas Cahaya 25lux

DATA OBJEK	DATA SAAT KONDISI CAHAYA TERANG			DATA SAAT KONDISI CAHAYA GELAP		
	R	G	B	R	G	B
KERTAS BUFALLO GLOSSY						
Merah	18	10	61	16	10	58
Biru	5	11	157	5	11	150
Hijau	6	23	74	5	21	73
Putih	12	22	115	10	20	119
Kuning	16	21	49	14	20	51
Coklat	14	19	61	12	18	56

Pada pengujian mempergunakan lampu dengan warna yang bervariasi didapatkan hasil seperti terlihat berikut, dimana pada tabel 7 dipergunakan lampu berwarna merah dan pada tabel 8 dipergunakan

lampu hijau dan pada tabel 9 dipergunakan lampu biru. Pemberian lampu yang berbeda ini untuk memberikan filter terhadap spektrum cahaya yang dipergunakan penginderaan sensor. Pada pengujian dengan mempergunakan lampu yang berwarna terlihat bahwa pemfilteran terhadap spektrum cahaya yang dipergunakan dalam penginderaan hanya akan menurunkan nilai indek dari sensor yang terfilter sehingga tampak bahwa pada warna lampu merah maka pixel sensor R warna merah/ *Red* yang nilainya bisa bear, sedangkan untuk pixel sensor G (green) dan pixel sensor B(blue) kurang bisa naik nilainya. Pada tabel berikutnya hanya pixel sensor G saja yang tampak naik nilainya sedangkan nilai pixel R dan pixel sensor B kurang tinggi nilainya. Sedangkan pada tabel 9 tampak bahwa nilai pixel sensor B (*blue*) saja yang tampak menonjol sedangkan pixel sensor warna R (*red*) dan pixel sensor warna G(*green*) tidak begitu besar nilainya.

Perlakuan pemberian lampu berwarna atau melakukan pemfilteran terhadap spektrum cahaya yang dipergunakan dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap nilai yang didapat dalam penginderaan sensor warna ini terhadap identifikasi pengenalan warna objek yang akan di indera atau disensing.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa sensor warna tsc34725 sangat tergantung pada cahaya ambient atau cahaya sekitar yang dipakai untuk penginderaan terhadap warna yang di sensing. Penginderaan pada lux yang berbeda tidak terlalu memberikan perbedaan hasil yang signifikan terhadap hasil penginderaan, asalkan warna masih dapat terlihat jelas maka sensor tsc34725 masih dapat membedakan penginderaan warna tersebut. Penginderaan pada sensor TSC34725 sangat tergantung juga terhadap spektrum frekuensi yang diterima atau berada disekitar sensor tadi, pemberian filter atau pemberian warna lampu pada saat penginderaan mengindikasikan bahwa hasil pengukuran tidak lagi sesuai dengan hasil pengukuran saat mempergunakan lampu berwarna putih. Begitu juga saat penginderaan dengan mempergunakan lampu berwarna lain seperti hijau dan biru.

Penginderaan terbaik dilakukan dengan mempergunakan lampu LED berwarna putih atau mempergunakan sinar matahari secara tidak langsung. Penginderaan dengan warna putih menunjukkan hasil bahwa semua pixel warna yaitu pixel warna Red Green dan Pixel warna Blue semua muncul dan menunjukkan angka hasil pengukuran sesuai dengan warna penginderaan. Penginderaan mempergunakan sinar matahari secara langsung tidak dilakukan karena keterbatasan kemampuan peralatan.

Penelitian dengan sasaran penginderaan dikondisi cahaya matahari secara langsung dan penginderaan saat kondisi gelap belum dilakukan dengan harapan dipenelitian lebih lanjut bisa dilakukan pengembangan yang dapat melakukan kelanjutan dari penelitian tentang sensor warna ini. Pengembangan dan penggunaan sensor warna ini bisa dikembangkan lebih jauh lagi untuk penginderaan material material yang tidak boleh dilihat secara langsung oleh penggunaan mata manusia secara langsung atau pemanfaatan bagi pengembangan dunia iptek dan saint.

REFERENSI

- [1] R. Aprianto, H. Priyatman, and D. Suryadi, "Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Ouput Suara," J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura, 2018. Online
- [2] S. Widiyanto, K. Adi, H. Danusaputro, J. Fisika, F. Sains, and U. Diponegoro, "Rancang Bangun Alat Deteksi Warna Untuk Membantu Penderita Buta Warna Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega16," Youngster Phys. J., vol. 1, no. 4, pp. 133–142, 2013. Online
- [3] A. Hariz, "Mesin Penjual Minuman Kemasan Otomatis Menggunakan Uang Kertas berbasis Mikrokontroler," 2016. Online
- [4] A. Soetedjo, M. I. Ashari, and C. Ardiles, "Development Of Industrial Control Training Module Using Distance and Color Sensors for Detecting Objects," vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2017. Online
- [5] S. Faizia and H. Handian, "Evaluasi Karakteristik Deteksi Warna RGB Sensor TCS3200 Berdasarkan Jarak Dan Dimensi Objek," vol. 16, no. 2, pp. 105–120, 2019. DOI: 10.25105/jetri.v16i2.3459
- [6] Datasheet, "Colour Sensor TCS34725," . Online
- [7] P. E. Pambudi, E. Sutanta, and Mujiman, "Identifikasi Daging Segar Menggunakan Sensor Warna RGB TCS3200-DB," J. Teknol. Technoscintia, vol. 6, no. 2, pp. 177–184, 2014. Online
- [8] Hadiyanto, G. (2021). P Pemanfaatan Arduino Uno sebagai Alat Ukur Offset Voltage pada Infra Red Detector type TO39 dengan pembanding alat ukur DMM. Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer, 14(1), 121–129. <https://doi.org/10.51903/elkom.v14i1.331>
- [9] Hadiyanto, G. T., Gurran, H. S., Apriyanto, B., & Saptarika, R. (2022). Pengaruh Waktu Respon Pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT dengan ESP32-Cam dan PIR Menggunakan SmartPhone Android. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 9(6), 1698. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i6.4957>

- [10] Iskandar Zulkarnain, Mukhlis Ramadhan, Badrun Anwar, Implementasi Alat Pendeteksi Warna Benda Menggunakan Fuzzy Logic dengan Sensor TCS3200 Berbasis Arduino, *J-SISKO TECH*, Vol.2, No.2, Juli 2019, pp. 106-117,
- [11] Ahmad Imam Bardani, Nuryono Satya Widodo, Deteksi Zona pada KRSTI dengan Sensor Warna TCS3200, *Buletik Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, Vol. 01, No. 02, Agustus 2019, pp. 56~63.
- [12] GT Hadiyanto, JN Jumadril, Rancang Bangun prototype monitoring suhu ruang server menggunakan Sistem Arduino Uno Atmega 328 dengan sensor lm 35 pada PT X di Batam, *Jurnal Teknik Informatika dan Elektro 2 (2)*, 17-24
- [13] Hari. P, Aryanto. 2009. Prototype Pencampuran Warna Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Tugas Akhir S-1, Universitas Muhammadiyah Surakarta