



Analisa Sensor Warna TCS34725 Pada Robot Edukasi Anak Berbasis Mikrokontroler

Yuris Setyoadi¹⁾, Agus Mukhtar²⁾, Fedbi Apilliko Sanjaya³⁾.

^{1,2,3)}Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Email : yurissetyoadi@gmail.com¹⁾, agusmukhtar@gmail.com²⁾, fedbiap@gmail.com³⁾

Abstrak – Integrasi sensor warna dalam navigasi robot pendidikan berbasis mikrokontroler merupakan komponen penting dalam meningkatkan kemampuan pengenalan dan respons lingkungan robot. Simulator robotika pendidikan dapat memfasilitasi keberhasilan asimilasi pengetahuan dan keterampilan siswa. Simulator membantu meningkatkan ketersediaan dan menurunkan biaya pembelian sistem robot. Sensor warna adalah suatu alat yang dapat mengidentifikasi warna pada suatu benda atau lingkungan sekitar. Perkembangan sensor warna semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan aplikasi yang semakin luas. Semakin banyak penggunaan kreatif untuk sensor warna menjadi mungkin seiring dengan perkembangannya, termasuk pemrosesan gambar, robotika, pengenalan warna robotik, dan penilaian kualitas produk. Oleh karena itu, sensor warna memiliki potensi yang signifikan untuk digunakan dalam navigasi robot instruksional berbasis mikrokontroler.

Kata Kunci : Robot, Edukasi, Mikrokontroler, Sensor Warna

PENDAHULUAN

Robot edukasi umumnya digunakan sebagai alat bantu untuk mempelajari konsep dasar dalam teknologi dan ilmu pengetahuan, dan dengan penggunaan sensor warna pada robot, maka kemampuan robot untuk melakukan tugas-tugas yang lebih kompleks dapat ditingkatkan. Simulator robotika pendidikan dapat membantu siswa untuk mengasimilasi pengetahuan dan keterampilan dengan sukses. Simulator dapat mengurangi biaya untuk mendapatkan sistem robotik dan meningkatkan ketersediaan. Tujuh belas simulator telah diidentifikasi, dengan fitur-fitur utama seperti usia pengguna, jenis robot dan bahasa pemrograman, platform pengembangan, kemampuan, dan ruang lingkup simulator. Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi (Küppers dkk., 2019). Ada beberapa perkembangan terbaru dalam sensor warna diantaranya : 1) Teknologi CMOS, 2) Peningkatan Resolusi, 3) Sensor RGBW, 4) Sensor Spektral, 5) Sensor Kecerdasan Buatan. Perkembangan sensor warna yang terus berkembang membuka peluang untuk aplikasi yang lebih luas dan lebih inovatif, seperti deteksi warna dalam robotika, pengukuran kualitas produk, pemrosesan citra, dan banyak lagi. Misalnya, dengan sensor warna, robot dapat diinstruksikan untuk mengikuti jalur atau warna yang telah ditentukan berdasarkan warna tertentu, atau dapat melakukan tindakan berdasarkan warna dari objek tertentu. Pengaplikasian sensor warna pada robot edukasi dapat membantu memperkenalkan konsep dasar dalam teknologi sensor dan pengolahan data pada mikrokontroler kepada para pelajar, sehingga dapat membangun keterampilan dan pemahaman yang lebih baik tentang teknologi dan ilmu pengetahuan pada masa depan. Pengaplikasian sensor warna pada navigasi robot edukasi berbasis mikrokontroler memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan teknologi robotika dan meningkatkan kemampuan dan keterampilan para pelajar dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan. Berdasarkan fakta dan masalah di atas, diperlukan analisa sensor warna pada robot edukasi untuk mendapatkan data sensor warna yang paling baik untuk diaplikasikan pada robot edukasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen merupakan suatu metode penelitian untuk menguji apakah variabel-variabel pada eksperimen efektif atau tidak. Untuk menguji efektif atau tidaknya harus digunakan variabel kontrol. Penelitian eksperimen dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan secara ketat. Penelitian eksperimen bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat dengan cara mengenakan suatu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan suatu kelompok atau lebih (Suryana, 2010).



Software yang digunakan untuk membuat dan upload program ke arduino adalah arduino IDE. Software ini yang paling utama, karena program yang sudah selesai diketik pada layar editor arduino IDE bisa langsung di compile dan di upload ke arduino board. Perancangan perangkat lunak (software) yaitu dengan membuat program arduino menggunakan software arduino IDE. Arduino merupakan pengendali utama dari keseluruhan sistem. Arduino tidak akan bisa berfungsi jika didalamnya tidak dimasukkan sebuah program. Perangkat keras sebagai pengendali tidak dapat bekerja jika tidak disertai dengan perangkat lunak sebagai pengatur fungsi kerja keseluruhan sistem. Setelah program selesai diketik maka selanjutnya dengan menghubungkan arduino agar bisa berkomunikasi dengan PC/laptop melalui hubungan serial dengan menggunakan port atau sambungan USB.

TABEL

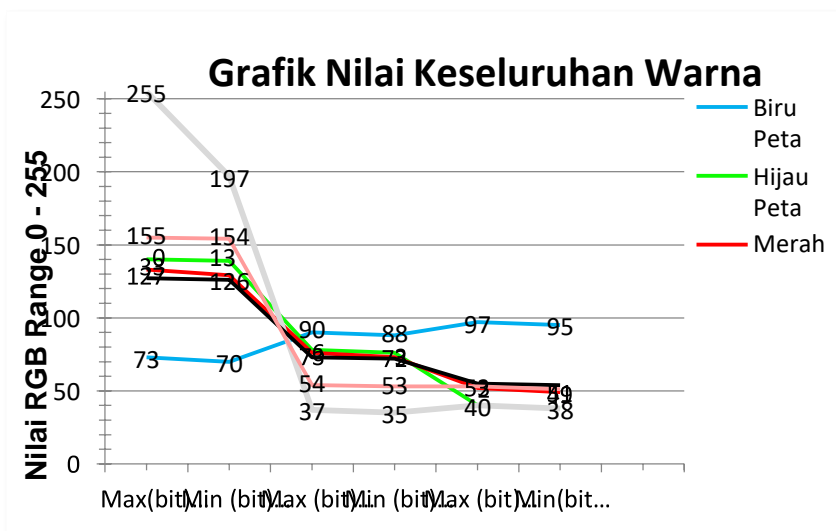
Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian pada pembacaan sensor warna dengan obyek warna sesuai dengan arena lapangan. Obyek warna yang akan diuji adalah pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rencana Pengujian

Warna	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max(bit)	Blue Min (bit)
Biru Peta						
Hijau Peta						
Merah						
Putih						
Hitam						
Pink						

GAMBAR

Dari gambar 1 dapat dianalisis kedekatan warna pada hasil pembacaan sensor warna TCS34725 menunjukkan bagaimana perbedaan intensitas cahaya dan komposisi warna pada berbagai rentang warna. Data ini memberikan pemahaman tentang sejauh mana sensor dapat membedakan warna-warna yang memiliki kesamaan atau perbedaan yang cukup substansial dalam intensitas cahaya dan komposisi komponen warnanya.



Gambar 1. Contoh gambar grafik



HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan ini yang di gunakan pada robot edukasi anak berbasis mikrokontroler adalah perangan arduino ide dengan 4 morot dc yang dilengkapi roda karet dengan diameter, 6cm juga dilengkapi dengan sesnsor TCS34725 mampu membaca warna yang telah di tentukan dan mampu berbelok sesuai arah yang penguji inginkan.



Gambar 2. Robot pembaca warna

Pengujian Warna Biru Peta

Berikut adalah rencana pengujian sensor warna TCS34725 pada robot edukasi berbasis mikrokontroler: Pengambilan data sensor TCS34725 dilakukan untuk memperoleh nilai RGB yang dibutuhkan. Data yang dibutuhkan yaitu nilai RGB (Red, Green, Blue) dengan range 0 hingga 255.

Tabel 2. Hasil Nilai Dari Pembacaan Warna Biru Peta

Warna	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min(bit)
Biru Peta	73	70	90	88	97	95

Dari tabel 4.1, dapat dilihat bahwa nilai maksimum dan minimum dari komponen warna pada warnaBiru Peta adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai maksimum Red adalah 73 bit, dan nilai minimum Red adalah 70 bit.
- 2) Nilai maksimum Green adalah 90 bit, dan nilai minimum Green adalah 88 bit.
- 3) Nilai maksimum Blue adalah 97 bit, dan nilai minimum Blue adalah 95 bit.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa variasi warna Biru Peta memiliki rentang nilai yang cukup sempit untuk komponen warna Red, Green, dan Blue. Hal ini menandakan bahwa warna Biru Peta cenderung stabil dan memiliki karakteristik warna yang konsisten dalam komponen warna. Berdasarkan eksplorasi data, dapat disimpulkan bahwa warna Biru Peta dalam tabel data memiliki variasi nilai Red, Green,



dan Blue yang relatif terbatas. Nilai Red berkisar antara 70 hingga 73, nilai Green berkisar antara 88 hingga 90, dan nilai Blue berkisar antara 95 hingga 97. Pada setiap variabel, terdapat tiga atau empat variasi nilai yang terdapat dalam data. Nilai dengan frekuensi tertinggi adalah Red 73, Green 88, dan Blue 95.

Pengujian Warna Hijau Peta

Tabel 3. Hasil Nilai Dari Pembacaan Warna Hijau Peta

Warna	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Biru Peta	73	70	90	88	97	95

Dari tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai maksimum dan minimum dari komponen warna pada warna Hijau Peta adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai maksimum Red adalah 140 bit, dan nilai minimum Red adalah 139 bit.
- 2) Nilai maksimum Green adalah 78 bit, dan nilai minimum Green adalah 76 bit.
- 3) Nilai maksimum Blue adalah 40 bit, dan nilai minimum Blue adalah 38 bit.

Pengujian Warna Merah

Tabel 4. Hasil Nilai Dari Pembacaan Warna Merah

Warna	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Merah	133	129	76	73	52	49

Tabel 4 hasil pembacaan sensor warna Merah di atas merupakan data yang disimulasikan untuk mewakili variasi nilai pembacaan sensor pada kondisi tertentu.

- 1) Nilai maksimum Red adalah 133 bit, dan nilai minimum Red adalah 129 bit.
- 2) Nilai maksimum Green adalah 76 bit, dan nilai minimum Green adalah 73 bit.
- 3) Nilai maksimum Blue adalah 52 bit, dan nilai minimum Blue adalah 49 bit.

Pengujian Warna Putih

Tabel 5. Hasil Nilai Pembacaan Dari Warna Putih

Warna	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Putih	255	197	37	35	40	38

Tabel 5 hasil pembacaan sensor warna putih di atas mencerminkan serangkaian nilai-nilai yang diukur oleh sensor warna pada kondisi yang mencirikan warna putih. Sensor warna ini mampu mengukur intensitas cahaya pada tiga komponen warna utama: merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue). Dalam konteks ini, warna putih dianggap sebagai acuan karena mencakup intensitas cahaya yang hampir sama pada semua tiga komponen warna tersebut. Dalam grafik tersebut, data putih direpresentasikan dengan berbagai kombinasi nilai-nilai pada tiga komponen warna tersebut.



1. Nilai maksimum Red adalah 255 bit, dan nilai minimum Red adalah 197 bit.
2. Nilai maksimum Green adalah 37 bit, dan nilai minimum Green adalah 35 bit.
3. Nilai maksimum Blue adalah 40 bit, dan nilai minimum Blue adalah 38 bit.

Pengujian Warna Hitam

Tabel 6. Hasil Nilai Pembacaan Dari Warna Hitam

Warna	Hasil Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Hitam	127	126	73	72	55	54

Tabel 6. hasil pembacaan sensor warna hitam yang telah diberikan menunjukkan serangkaian nilai sensor untuk kondisi warna hitam. Dalam konteks ini, warna hitam diasosiasikan dengan nilai-nilai intensitas warna merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue) pada rentang tertentu yang telah ditentukan. Warna hitam adalah warna yang paling gelap dan minim dalam refleksi cahaya.

Pengujian Warna Pink

Tabel 7. Hasil Nilai Pembacaan Dari Warna Merah

Keterangan	Hasil Data Pencarian Nilai RGB					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Pink	155	154	54	53	53	51

Gambar 7. hasil pembacaan sensor warna pink yang telah disediakan adalah representasi dari data yang dihasilkan oleh sensor TCS34725 untuk berbagai intensitas cahaya pada rentang warna pink. Dalam konteks ini, analisis data tersebut menjadi penting untuk pemahaman lebih mendalam tentang bagaimana sensor ini merespons warna pink dalam berbagai kondisi.

Tabel Pengujian Pembacaan Sensor

Tabel 4. 1 Hasil Data Keseluruhan

Warna	Hasil Data Keseluruhan					
	Red Max (bit)	Red Min (bit)	Green Max (bit)	Green Min (bit)	Blue Max (bit)	Blue Min (bit)
Biru Peta	73	70	90	88	97	95
Hijau Peta	140	139	78	76	40	38
Merah	133	129	76	73	52	49
Putih	255	197	37	35	40	38
Hitam	127	126	73	72	55	54
Pink	155	154	54	53	53	51

Dari tabel diatas menggambarkan respons sensor terhadap berbagai warna dengan rentang intensitas



cahaya yang berbeda. Analisis data ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana sensor merespons setiap warna secara spesifik.

Berdasarkan hasil pembacaan sensor, terlihat bahwa sensor memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap berbagai warna. Misalnya, pada rentang warna Biru Peta, terjadi peningkatan respons sensor pada komponen warna biru (Blue), yang menunjukkan sensitivitas terhadap warna biru. Di sisi lain, pada rentang Hijau Peta, terjadi peningkatan respons pada komponen merah (Red) dan biru (Blue), menunjukkan adanya reaksi yang lebih kuat terhadap warna merah dan biru daripada warna hijau. Selanjutnya, ketika melihat hasil pembacaan sensor untuk hijau,

dapat dilihat bahwa sensor cenderung memberikan respons yang lebih tinggi pada komponen merah dan hijau peta, mengindikasikan adanya kecenderungan sensitivitas terhadap variasi warna hijau dalam rentang tertentu. Di sisi lain, rentang Hijau Muda menunjukkan respons yang lebih tinggi pada komponen hijau (Green), menandakan sensitivitas khusus terhadap variasi warna hijau dalam rentang tertentu.

KESIMPULAN

Dari hasil pembacaan sensor warna TCS34725 yang telah diberikan dalam tabel-tabel sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai kemampuan sensor dalam mengidentifikasi berbagai warna. 1) Pengujian warna Biru Peta berada dalam rentang nilai antara 95 hingga 97. Terdapat tiga variasi nilai Blue, nilai Blue 95 data muncul sebanyak 36 kali, nilai Blue 96 muncul sebanyak 32 kali dan nilai Blue 97 muncul sebanyak 32 kali. 2) Grafik data Hijau Peta, nilai Red adalah 139, nilai Green adalah 76, dan nilai Blue adalah 38. 3) Dalam grafik data warna putih direpresentasikan Nilai Red berkisar antara 126 hingga 127, nilai-nilai Green berkisar antara 72 hingga 73, dan nilai-nilai Blue berkisar antara 54 hingga 55.

SARAN

Berdasarkan hasil pembacaan sensor warna TCS34725 dan analisis yang telah dilakukan, beberapa saran dapat diajukan, diantaranya penting untuk melakukan kalibrasi sensor secara cermat agar hasil identifikasi warna lebih akurat, dalam penggunaan nyata pengenalan pola warna atau kombinasi warna dapat meningkatkan ketepatan sensor dalam mengidentifikasi objek. Ini mungkin berguna dalam aplikasi yang lebih kompleks, dan Memastikan pencahayaan yang konsisten dan cukup dapat membantu dalam meningkatkan akurasi. Jika ada, rekomendasi harus berkaitan dengan hal-hal yang dibahas, pelaksanaan atau hasil penelitian. Saran ditujukan untuk mengatasi atau membantu menyelesaikan masalah yang diselidiki, bersifat logis, sah, dapat dikerjakan dan praktis. Saran dinyatakan dalam bentuk narasi, bukan dalam bentuk poin

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada Allah swt. yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah kepada penulis, kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tak terbatas kepada penulis, kepada seluruh keluarga besar, teman dan kerabat dekat, serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Küppers, B., Schloegl, S., Oreski, G., Pomberger, R., & Vollprecht, D. (2019). Influence of surface roughness and surface moisture of plastics on sensor-based sorting in the near infrared range. *Waste Management & Research*, 37(8), 843–850. <https://doi.org/10.1177/0734242X19855433>
- Rahaman, M. M., Mahfuj, E., Haque, M. M., & ... (2020). Educational robot for learning programming through Blockly based mobile application. *Journal of Technological Science & Engineering*, 1(2), 21–25.
- Suryana. (2010a). *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*.