



Pengaruh Warna Objek terhadap Jarak pada Implementasi Sistem Deteksi Objek Sensor Infrared Tongkat Berjalan Tunanetra

¹TEGAR SURYA KARYA, ²LITA LIDYAWATI, ³NASRULLAH ARMI

^{1, 2}Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung

³Pusat Penelitian Elektronika Telekomunikasi LIPI Bandung

Email: suryategar11@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Tunanetra merupakan kondisi gangguan indra penglihatan. Seorang tunanetra mengalami hambatan dalam berjalan. Beberapa trotoar jalanan kota Bandung mengalami kerusakan seperti belum sempurnanya jalur kuning untuk pejalan kaki tunanetra dan warna penanda trotoar yang pudar. Ini menjadi perhatian terkait kondisi jalanan di kota Bandung bagi penyandang tunanetra. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat bantu berjalan bagi penyandang tunanetra supaya memudahkan aktivitas berjalan. Alat bantu yang dimaksud merupakan alat pendeteksi objek berupa tongkat khusus penyandang tunanetra yang mengimplementasikan sensor infra merah. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini berupa perencanaan sistem, perancangan alat, dan implementasi sistem. Hasil penelitian yang didapat berupa data perbandingan warna objek terhadap jarak deteksi dan daya yang diperoleh pada masing – masing komponen penyusun sistem deteksi objek. Jarak terjauh yaitu 15 cm dengan sudut kemiringan 75° pada warna 3. Faktor yang mempengaruhi sensor infra merah terutama warna objek yang menjadi sasaran pantulan sinar infra merah, penggunaan baterai yang tepat.

Kata kunci: tunanetra, sensor, sinar infra merah, warna objek, pendeteksi objek

ABSTRACT

Blindness is a condition of visual impairment. A blind person has difficulty walking. Several sidewalks in the city of Bandung were damaged, such as the incomplete yellow lane for blind pedestrians and faded pavement markers. This is a concern related to the condition of the streets in the city of Bandung for the blind. The tool in question is an object detection device in the form of a special stick for the visually impaired that implements an infrared sensor. The methodology used in this research is in the form of system planning, tool design, and system implementation. The results obtained in the form of data on the comparison of object color to the detection distance and power obtained in each component of the object detection system. The farthest distance is 15 cm with a tilt angle of 75° in color 3. Factors that affect the infrared sensor, especially the color of the object that is the target of the reflection of infrared rays, use the right battery.

Keywords: blindness, sensor, infrared rays, object color, object detectors

1. PENDAHULUAN

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019, jumlah penduduk kota Bandung mencapai ±2,5 juta jiwa. Menurut Hikmat Wangsaatmadja, Direktur Utama Rumah Sakit Mata Nasional Cicendo, Bandung, lebih dari 450 ribu jiwa penduduk Jawa Barat merupakan penyandang tunanetra. Aktivitas masyarakat tidak dapat dibatasi setiap hari untuk berlangsungnya kehidupan. Kehidupan yang didambakan semua orang tentunya kehidupan yang sehat. Berjalan merupakan aktivitas yang umum dilakukan semua orang, baik masyarakat biasa maupun penyandang tunanetra. Selain bertujuan untuk sampai ke tempat tujuan, berjalan merupakan olahraga paling sederhana yang dapat dilakukan semua orang tanpa kita sadari. Tidak sedikit masyarakat kota Bandung lebih memilih berjalan daripada menggunakan transportasi untuk menghindari macet. Akan tetapi, beberapa trotoar jalanan kota Bandung banyak mengalami kerusakan seperti belum sempurnanya jalur kuning untuk pejalan kaki penyandang tunanetra, dan warna penanda trotoar yang mulai pudar. Hal ini tentunya menjadi perhatian bagi beberapa orang terkait kondisi jalanan di kota Bandung dan bagi pejalan kaki penyandang tunanetra. Belum lagi penyalahgunaan trotoar yang dijadikan lahan parkir bagi pengendara layanan transportasi *online* menyebabkan aktivitas para pengguna trotoar menjadi terganggu. Penggunaan warna yang menarik terhadap pewarnaan jalan diharapkan dapat menimbulkan kesadaran masyarakat dalam berperilaku baik terhadap fasilitas umum.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan membuat alat bantu berjalan bagi penyandang tunanetra berupa tongkat penunjuk jalan yang menggunakan sinar *infrared* (IR Sensor *Obstacle Avoidance* KY-032) dengan Arduino Uno R3 Atmega328p. Pada tahun 2016, terdapat jurnal tentang alat bantu jalan untuk tunanetra dengan sensor pendeteksi lubang berbasis *microcontroller* Atmega8 (**Atmojo, 2016**), membahas tentang rangkaian sistem minimum Atmega8 dan sensor inframerah. Perancangan perangkat lunak sebagai pengendali program pada *microcontroller* Atmega8 menggunakan bahasa pemrograman C serta *software* CVAVR sebagai *compiler*-nya. Pada uji sensor getar didapatkan bahwa batas lubang ialah 3 cm. Apabila ke dalam lubang kurang dari 3 cm, maka sensor tidak akan bergetar.

Pada penelitian ini, sensor mendeteksi objek terdekat oleh sinar *infrared* yang dipancarkan dan dipantulkan ke objek tersebut (**Arum, 2016**). Pantulan sinar *infrared* dari objek diterima kembali oleh IR *receiver* HS 0038B, sehingga menghidupkan dua indikator berupa dua LED dan *buzzer* yang berguna sebagai penanda bagi orang – orang sekitar. Indikator lain yang digunakan adalah rekaman ramah suara dengan menggunakan modul ISD 1820 dan dapat didengar sendiri oleh pengguna alat melalui *headset* yang berguna untuk mengetahui jika ada objek atau rintangan yang menghalangi.

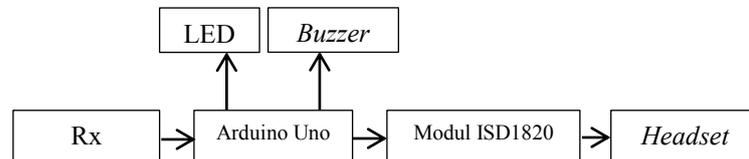
2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kinerja dan sensitivitas dari sensor infra merah yang telah dirancang. Hasil pengukuran dapat dijadikan sebagai suatu acuan dalam analisis keseluruhan. Adapun beberapa pengukuran yang dilakukan dalam kerja praktek ini sebagai berikut:

1. Pengukuran berdasarkan sudut efektif sensor mendeteksi objek dengan sudut sebesar 45°, 60° dan 75°.
2. Pengukuran jarak deteksi objek terhadap 8 warna objek dengan sudut sebesar 45°, 60° dan 75°.

3. Pengukuran pembagian daya di tiap – tiap komponen sistem implementasi deteksi objek

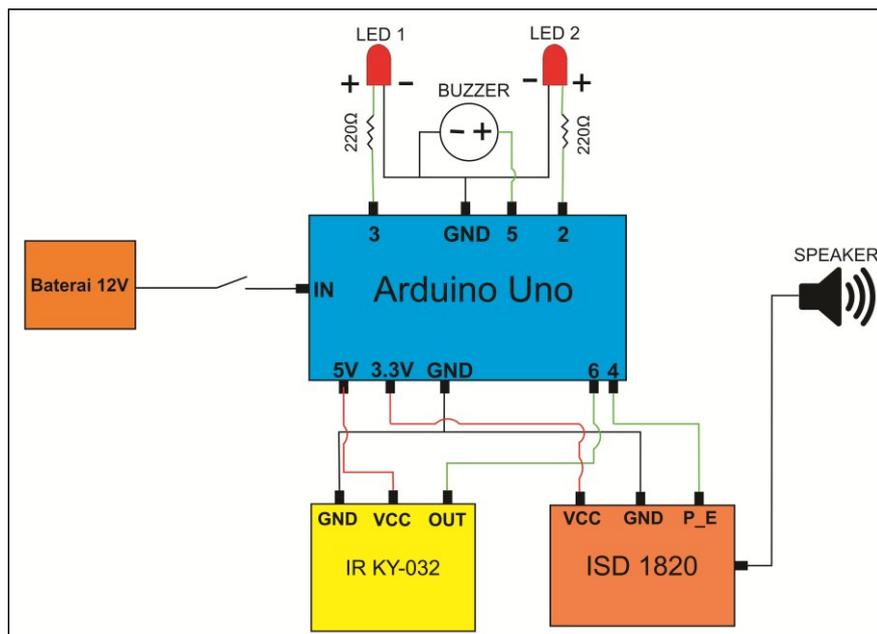
2.1 Perencanaan Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Gambar 1 menunjukkan diagram blok sistem deteksi objek di mana Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Arduino adalah suatu *open-source platform* elektronik yang berbasis kemudahan penggunaan baik *hardware* maupun *software* yang mengutamakan kemudahan bagi penggunaannya dengan inti Arduino sendiri yaitu mikrokontroler (Ahyadi, 2018). Dari sisi perangkat lunak, Arduino IDE adalah *tool* untuk menuliskan program (Kadir, 2016). Sistem deteksi objek ini memanfaatkan cahaya infra merah yang dipantulkan dan diterima oleh *receiver*. Prinsip kerja modul sensor IR KY-032 adalah memancarkan sinar infra merah melalui *transmitter* yang jarak pancar sinarnya diatur oleh potensiometer 10 k Ω . Salah satu potensiometer ini berfungsi untuk menyempurnakan sinyal hingga tepat 38 kHz (Yavilevich, 2016). Sedangkan potensiometer satunya digunakan untuk mengatur kecerahan IR LED. Pantulan sinar infra merah diterima oleh *receiver* HS0038B pada modul sensor IR KY-032 sehingga data dapat dikirimkan ke Arduino Uno yang sudah diprogram supaya diproses dan menghidupkan indikator yang telah dipasang.

2.2 Perancangan Sistem



Gambar 2. Rangkaian *wiring* sistem deteksi objek

Gambar 2 menunjukkan rangkaian *wiring* sistem deteksi objek. Terdapat beberapa indikator yang dipasang sebagai penanda sensor mendeteksi objek dan yang membedakan sistem implementasi ini dengan yang lain yaitu terdapat modul perekam suara yang terhubung ke *headset* dan langsung terdengar ke telinga pengguna tanpa mengganggu lingkungan sekitar.

ISD 1820 merupakan sebuah IC yang berfungsi untuk merekam suara dengan durasi maksimal nya adalah 20 detik, modul ini juga merupakan modul yang hemat daya, yaitu hanya membutuhkan daya sebesar 3,3 V. Input tegangannya tidak boleh melebihi dari 3,3V karena dapat merusak modul tersebut **(Malik, 2019)**.

Tahap – tahap perakitan sistem deteksi objek supaya berjalan dengan semestinya sebagai berikut:

- Menghubungkan pin GND, VCC, dan *Output* sensor IR KY-032 masing-masing ke pin GND, 5 V, dan Pin A0, pada Arduino Uno.
- Menghubungkan kutub positif LED 1, LED 2, dan *buzzer* masing - masing ke pin 2, 3, dan pin 5 pada *input* Arduino Uno. Sedangkan kutub negatif masing - masing komponen dihubungkan ke GND Arduino Uno.
- Menghubungkan pin VCC, GND, dan P_E pada modul ISD1820 masing-masing ke pin 3.3 V, GND, dan Pin 4, pada Arduino Uno.
- Memasukkan program ke Arduino Uno menggunakan *software* agar sensor IR KY-032, modul ISD1820, LED dan *buzzer* dapat berfungsi sebagai sensor deteksi objek.
- Uji coba & Test alat

Uji coba alat dilakukan dengan menutupi sensor infra merah dengan sebuah objek dan jika berfungsi akan menghidupkan indikator yang terpasang seperti dua buah LED, *buzzer*, dan modul perekam suara.

Pada rangkaian sistem deteksi objek, sinar infra merah dipancarkan melalui *transmitter*. Pantulan sinar infra merah diterima oleh *receiver* HS0038B pada modul sensor IR KY-032 sehingga data dapat dikirimkan ke Arduino Uno yang sudah diprogram supaya diproses dan menghidupkan indikator yang telah dipasang. Inframerah adalah media transmisi nirkabel yang mengirim sinyal menggunakan gelombang inframerah, komunikasi inframerah dicapai dengan menggunakan pemancar/ penerima yang memodulasi cahaya inframerah non-koheren **(Amien, 2021)**. Jika objek sasaran pantul berwarna hitam, ini akan jadi masalah bagi sinar infra merah karena warna hitam menyerap sinar infra merah yang tidak dipantulkan ke *receiver* HS0038B **(Mufida, 2016)**. Sehingga tidak menghidupkan indikator yang telah terpasang.

2.3 Pengambilan Data

Beberapa tahapan pengambilan data dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data jarak maksimum dan minimum

Kegiatan ini dilakukan agar dapat mengetahui data jarak maksimum dan minimum objek yang dideteksi oleh alat. Pengambilan data dengan mengukur jarak sensor objek dengan warna yang berbeda – beda dan menggunakan sudut yang berbeda.

2. Data sudut kemiringan

Kegiatan ini dilakukan agar mendapatkan tingkat ketepatan dalam mendeteksi objek, pada saat alat digunakan. Pengambilan sudut berdasarkan sudut ideal dan sesuai dengan pengaplikasian alat nantinya. Warna objek yang digunakan juga merupakan gradasi warna yang mewakili seluruh warna.

Implementasi sistem deteksi objek ini bertujuan untuk mengetahui jarak objek yang dapat terdeteksi melalui warna objek tersebut. Penentuan warna objek dijalur pejalan kaki juga berfungsi sebagai penanda bagi pejalan kaki non-tunanetra supaya tidak sembarangan mengambil jalan penyandang tunanetra.

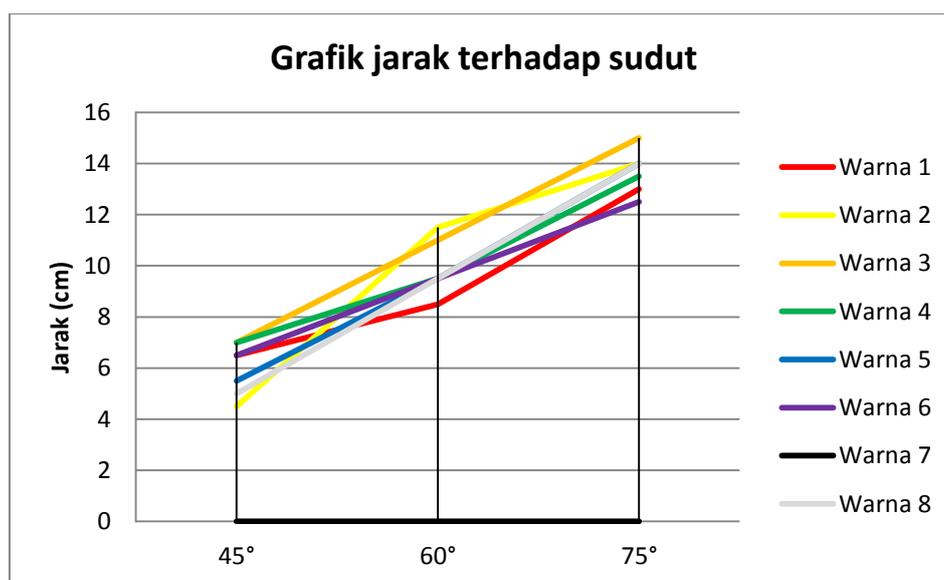
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan menggunakan beberapa warna dan sudut kemiringan.

Tabel 1. Data pengukuran sudut terhadap jarak warna objek

Sudut	Jarak (cm)							
	Warna 1	Warna 2	Warna 3	Warna 4	Warna 5	Warna 6	Warna 7	Warna 8
45°	6,5	4,5	7	7	5,5	6,5	0	5
60°	8,5	11,5	11	9,5	9,5	9,5	0	9,5
75°	13	14	15	13,5	14	12,5	0	14

Tabel 1 menunjukkan data pengukuran sudut terhadap jarak warna objek. Data menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan alat, maka semakin jauh jarak deteksi sensor terhadap warna objek. Hal ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Grafik Jarak Terhadap Sudut

Gambar 3 menunjukkan pengaruh warna objek yang mempengaruhi jarak deteksi objek oleh sistem implementasi deteksi objek menggunakan sensor infra merah. Perbedaan ini dikarenakan setiap warna memiliki panjang spektrum warna yang berbeda-beda. Terlihat pada grafik bahwa warna 7 tidak dapat terdeteksi oleh sensor infra merah, karena sinar infra merah terserap oleh warna gelap.

Jarak terjauh yang diperoleh oleh sudut kemiringan tertinggi 75°, yaitu sejauh 15 cm diperoleh oleh warna 2. Sedangkan jarak terdekat yang diperoleh sudut kemiringan terendah 45°, yaitu sejauh 1 cm diperoleh oleh warna 1. Hasil yang diperoleh tentunya dipengaruhi oleh bahan warna objek yang digunakan, karena bahan tidak memiliki kandungan yang murni. *Output* tegangan yang dikeluarkan Arduino tidak ideal sebesar 5 V. Pada saat diukur menggunakan *multimeter* analog besar nilai keluaran tegangannya sebesar 4 V.

Pengaruh Warna Objek Terhadap Jarak Pada Implementasi Sistem Deteksi Objek Sensor Infrared
Tongkat Berjalan Tunanetra

Perhitungan besar nilai daya di tiap – tiap komponen

1. LED 1

Nilai R (Ω) = 5.5 Ω

Nilai Tegangan (V) = 4 V

$$\text{Daya } P(W) = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{5.5} = 2.9 \text{ W}$$

2. LED 2

Nilai R (Ω) = 7.5 Ω

Nilai Tegangan (V) = 4 V

$$\text{Daya } P(W) = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{7.5} = 2.13 \text{ W}$$

3. Buzzer

Nilai R (Ω) = 7.5 Ω

Nilai Tegangan (V) = 5 V

$$\text{Daya } P(W) = \frac{V^2}{R} = \frac{5^2}{7.5} = 3.33 \text{ W}$$

4. IR KY - 032

Nilai R (Ω) = 15 Ω

Nilai Tegangan (V) = 4 V

$$\text{Daya } P(W) = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{15} = 1.06 \text{ W}$$

5. ISD 1820

Nilai R (Ω) = 28 Ω

Nilai Tegangan (V) = 3.3 V

$$\text{Daya } P(W) = \frac{V^2}{R} = \frac{3.3^2}{28} = 0.39 \text{ W}$$

$$\text{Daya total (P}_{tot}) = 2.9 + 2.13 + 3.33 + 1.06 + 0.39 = 9.81 \text{ W}$$

Tabel 2. Spesifikasi Alat

Alat	Spesifikasi		
	Jenis	Jumlah	Ukuran
Tongkat	Polivinil Klorida	1 Buah	95 cm
Sensor	IR KY-032	1 Unit	-
Baterai	Lithium 18650	3 Unit	3,7 V

Tabel 2 menunjukkan spesifikasi alat yang digunakan. Sensor diletakan miring dengan sudut kemiringan 30° pada saat posisi berdiri tegak (stabil). Penggunaan baterai sebesar 3,7 V sebanyak 3 unit, agar mendapatkan nilai tegangan sebesar mendekati 12 V.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada implementasi sistem deteksi objek menggunakan sensor infra merah pada kerja praktik ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Besar sudut kemiringan tongkat pada alat mempengaruhi jarak sensor infra merah mendeteksi objek. Pada sudut kemiringan tertentu, jarak deteksi objek menghasilkan besar nilai yang sama. Sehingga sangat penting memperhatikan besar sudut. Semakin besar sudut kemiringan tongkat, semakin jauh jarak sensor mendeteksi objek. Jarak terjauh diperoleh sebesar 15 cm pada sudut kemiringan sebesar 75° oleh warna 3.

Warna objek mempengaruhi jarak sensor infra merah mendeteksi objek. Sangat tidak disarankan memberi pewarnaan pada objek dengan warna gelap karena sensor infra merah tidak dapat mendeteksi objek dengan warna gelap.

Sensor infra merah tidak dapat mendeteksi warna, sehingga tidak dapat membedakan warna karena prinsip sensor infra merah yaitu memancarkan sinar dan memantulkannya terhadap objek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi (P2ET - LIPI) Bandung yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih kepada bapak Nasrullah Armi, S.T.,M.Eng.,Ph.D yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada teman-teman saya yang telah memberikan peningkatan semangat dan telah memberikan motivasi kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ini. Dan terima kasih kepada keluarga saya yang selalu mendoakan saya dan selalu memberikan semangat serta dukungannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahyadi, Zaiyan. (2018). "Belajar Antarmuka Arduino Secara Cepat Dari Contoh".
Banjarmasin: Poliban Press.
- Al Amien, Januar. Mukhtar, Harun., Arribe, Edo. (2021). "Komunikasi Data".
Yogyakarta: Deepublish.
- Arum. (2016). "Sinar Inframerah". Dipetik pada tanggal 30 Juli 2020 pukul 06.37 WIB dari
alfains.blogspot.com
- Atmojo, Kusuma Tri. (2016). "Alat Bantu Jalan untuk Tunanetra dengan Sensor Pendeteksi
Lubang Berbasis *Microcontroller* Atmega 8". Yogyakarta: Universitas Negeri
Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. (2016). "Simulasi Arduino" Melaka: PT. Elex Media Komputindo. (2)
- Malik, M. Hasan Abdul. (2019). "Modul Perekam Suara ISD 1820". Dipetik pada tanggal 20
Februari 2020 pukul 22.06 WIB dari papermindvention.blogspot.com

Pengaruh Warna Objek Terhadap Jarak Pada Implementasi Sistem Deteksi Objek Sensor Infrared
Tingkat Berjalan Tunanetra

Mufida, Husna Noor. (2016). "*Thermal Conditioning* untuk Mengurangi Dampak Panas pada Pakaian dengan Kombinasi Warna". Prodi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang. (2)

Yavilevich, Arik. (2016). "*IR Sensor for Obstacle Avoidance KY-032 (AD-032)*". Dipetik pada tanggal 20 Februari 2020 pukul 20.15 WIB dari irsensor.wizencode.com