

Pemanfaatan Sensor LDR pada Robot Light Follower dengan Konsep Holonomic sebagai Media Pembelajaran

Utilization of LDR Sensor on Light Follower Robot with Holonomic Concept as Learning Media

Harlan Kurnia AR*¹

¹Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

E-mail: ¹harlankurnia@upiptk.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran selalu berkembang dari masa ke masa. Pada saat ini, media pembelajaran dapat menggunakan robotika dengan memanfaatkan sensor LDR pada Robot Light Follower dengan Konsep Holonomic. Penggunaan metode konvensional pada pembangunan robot beroda telah mulai ditinggalkan karena pergerakannya yang terbatas. Saat ini dunia robotika sudah menggunakan sensor, salah satunya sensor LDR yang merupakan sensor cahaya yang paling umum untuk diketahui. Karena selain harganya yang terjangkau, sensor ini juga telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan sensor yang telah dikenal oleh banyak orang, maka penelitian ini bertujuan juga untuk membuka wawasan bahwa sensor yang dianggap biasa juga bisa digunakan dalam pembuatan robot. Cara kerjanya nanti dimulai dari merangkai Laser Pointer dan sensor LDR kemudian mengirim hasil pembacaan ke mikrokontroler ATmega8535 dan meneruskannya ke modul program, dengan output berupa karakter ke LCD.

Kata kunci: *Media Pembelajaran, Sensor LDR, Robot Light Follower, Hollonomic, Robotika.*

Abstract

Learning media is always evolving from time to time. At this time, learning media can use robotics by utilizing the LDR sensor on the Light Follower Robot with the Holonomic Concept. The use of conventional methods in the construction of wheeled robots has begun to be abandoned because of its limited movement. Currently the world of robotics already uses sensors, one of which is the LDR sensor which is the most common light sensor to know. Because in addition to the affordable price, this sensor has also been widely used in everyday life. By using sensors that are well known to many people, this research also aims to open up insights that sensors that are considered normal can also be used in the manufacture of robots. The way it works will start from assembling the Laser Pointer and LDR sensor then sending the reading results to the ATmega8535 microcontroller and forwarding it to the program module, with the output in the form of characters to the LCD.

Keywords: *Learning Media, LDR Sensor, Light Follower Robot, Hollonomic, Robotics..*

1. PENDAHULUAN

Dunia robotika pada saat sekarang ini sangat pesat perkembangannya, karena beberapa faktor pendukung pengembangan, seperti peneliti robot indonesia sudah bermunculan dan didukung dengan mudahnya mendapatkan alat atau instrumen dalam melakukan penelitian. Berbagai jenis robot yang bisa dibuat dengan waktu yang relatif singkat dan harga yang tidak terlalu mahal. Ilmu pendidikan tentang robotika juga berkembang, mulai dari dasar-dasar robotika sampai robot cerdas seperti *Flamethrower Robot*. Seperti yang sering dilihat sekarang

ini, dalam dunia pendidikan pun, pendidikan tentang robotika sudah mulai dipelajari, baik secara teori maupun secara media praktek. Ini dikarenakan minat dan bakat pelajar dan mahasiswa di bidang robotika juga meningkat pesat. Berubahnya pola belajar yang hanya berbasiskan teori dan latihan-latihan konsep, tanpa adanya praktikum mahasiswa banyak kurang memahaminya dengan melihat hasil yang nyata dari proses belajar.

Dalam membangun robot pasti tidak lepas dari masalah tentang pergerakannya. Bagaimana robot dapat berpindah tempat dari titik awal hingga titik akhir. Tentu tak lepas pula dari penggunaan roda sebagai media penggerak robot. Penggunaan roda juga dapat dibedakan dari cara pergerakannya. Seperti penggunaan roda dengan metode konvensional dan yang menggunakan metode lebih baru. Penggunaan metode konvensional pada pembangunan robot beroda telah mulai ditinggalkan karena pergerakannya yang terbatas. Seperti halnya robot roda 3 pergerakan belok akan sangat terbatas. Begitu juga pada robot roda 4 dengan kendali belok pada roda depan juga dinilai terbatas dalam pergerakannya. Pada metode yang terbaru dikenal dengan nama pergerakan holonomic yang menggunakan roda *omni wheel*. Dimana pada lingkaran luar roda juga terdapat roda kecil yang perputarannya tegak lurus dengan roda intinya. Dengan adanya roda kecil ini maka pergerakan robot akan lebih leluasa, dimana robot akan bisa bergerak geser kiri dan kanan tanpa harus memutar bagian depan robot.

Sensor LDR merupakan sensor cahaya yang paling umum untuk diketahui. Karena selain harganya yang terjangkau, sensor ini juga telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Sensor analog yang nilai hambatannya akan berubah tergantung dengan intensitas cahaya yang ditangkapnya. Sehingga akan didapatkan perubahan nilai tegangan jika terjadi perubahan intensitas cahaya. Dengan menggunakan sensor yang telah dikenal oleh banyak orang, maka penelitian ini bertujuan juga untuk membuka wawasan bahwa sensor yang dianggap biasa juga bisa digunakan dalam pembuatan robot.

Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan menjadi lebih jelas dan tercapainya tujuan pendidikan atau pembelajaran dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018). Media pembelajaran yang berupa teknologi atau aplikasi ilmu pengetahuan yang berbasis media elektronik atau mesin pembelajaran dapat mempermudah dan memperlancar proses belajar (Miftah, 2013).

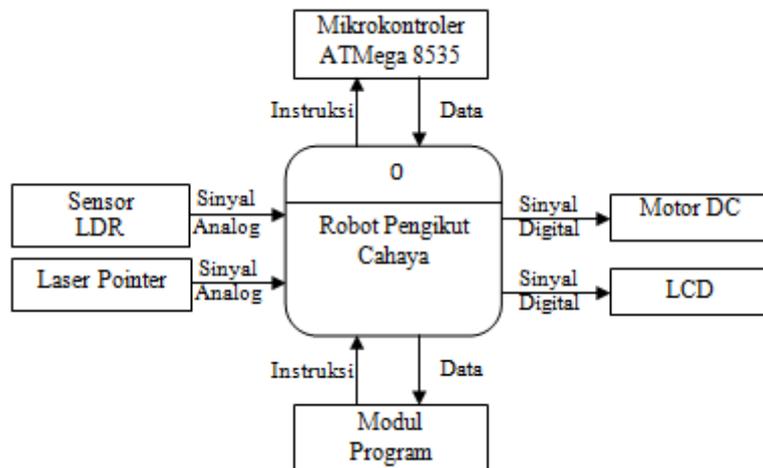
Untuk memahami pembelajaran dari robot ini bagaimana bergerak mengikuti sumber cahaya, mahasiswa perlu mempelajari lebih dalam tentang perbedaan intensitas cahaya yang masuk dalam membedakan cahaya mana saja yang nantinya akan diterima dan diproses oleh robot. Dengan memanfaatkan Robot Pengikut Cahaya dapat bergerak mengikuti sumber cahaya yang akan direalisasikan sebagai media praktek sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahaminya secara praktikum untuk mencapai hasil yang maksimal dan dapat membuka wawasan mahasiswa dalam memahami pelajaran.

2. METODE PENELITIAN

Secara umum bentuk dari robot pengikut cahaya ini terdiri atas rangkaian elektronik. Rangkaian elektronika ini berfungsi untuk memberikan data berupa sinyal digital yang akan diproses oleh mikrokontroler sesuai logika program yang dirancang dan dikeluarkan berupa output. Sistem yang dibangun pada robot pengikut cahaya ini dapat digambarkan secara umum pada *context diagram* dibawah ini :

Context Diagram

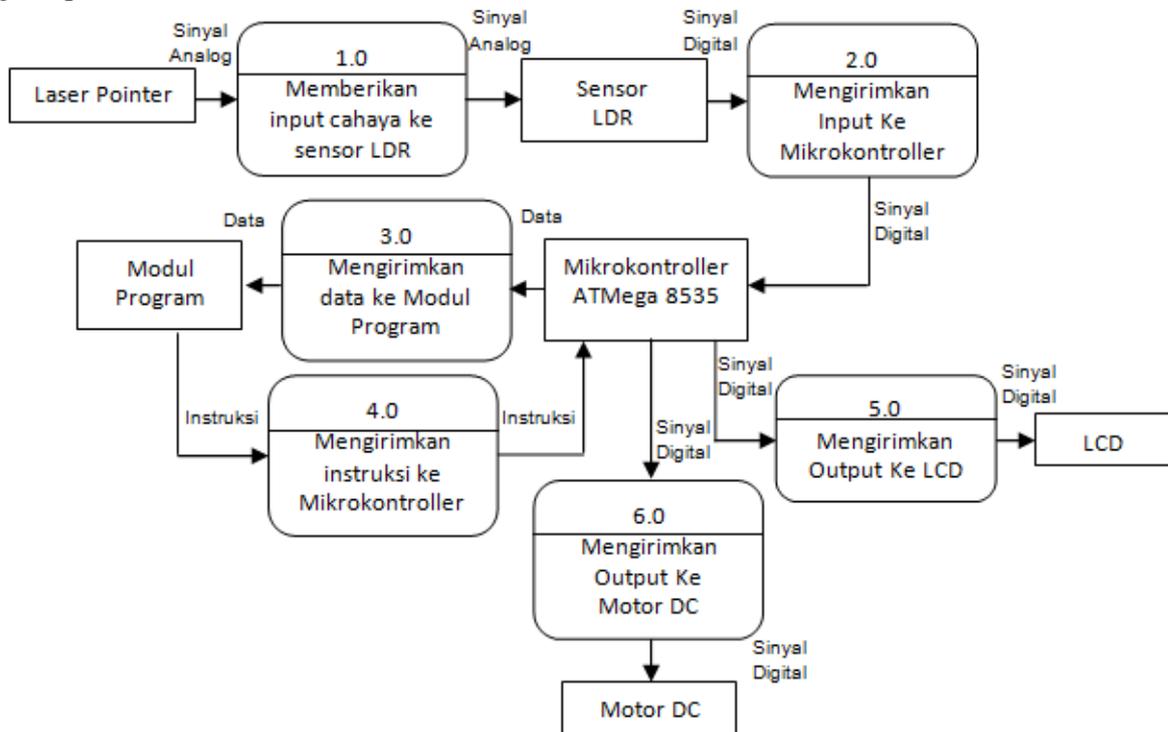
Merupakan pendefinisian terhadap sistem yang akan dirancang yang bersifat menyeluruh. *Context diagram* digunakan untuk memudahkan dalam proses penganalisaan sistem yang dirancang secara keseluruhan. *Context diagram* berfungsi sebagai media, yang terdiri dari suatu proses dan beberapa buah *external entity*. *Context diagram* yang dimaksudkan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Context Diagram

Data Flow Diagram

Mengacu pada *context diagram* di atas, untuk mengetahui aliran data dalam sistem ini dapat dilihat pada *Data Flow Diagram*. *Data Flow Diagram* ini merupakan uraian lebih terperinci dari sistem yang dirancang. Adapun bentuk *data flow diagram* tersebut dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Data Flow Diagram

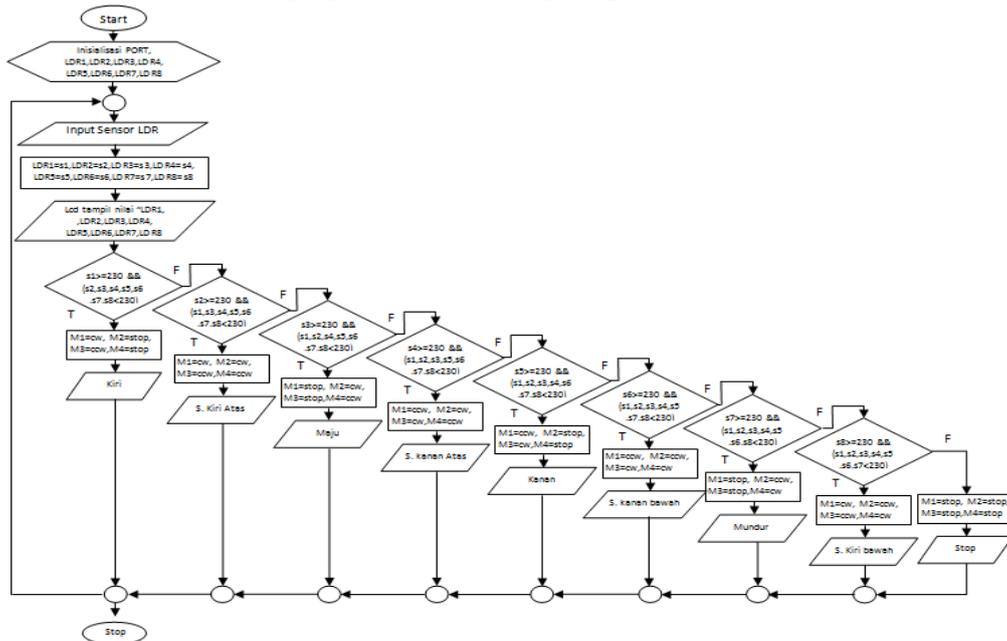
Pada *Data Flow Diagram Level 0* di atas terdapat enam sub proses. Adapun proses-proses tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Laser Pointer memberikan input cahaya ke LDR sebagai pengontrol gerak robot.
2. Sensor *LDR* mengirimkan hasil pembacaan nilai intensitas cahaya yang didapatkan ke mikrokontroler ATmega8535.
3. Mikrokontroler ATmega8535 menerima input dari sensor, kemudian mengirimkan data ke modul program.

4. Modul program melakukan pemrosesan data dan menghasilkan instruksi-instruksi yang kemudian dikirim kembali ke mikrokontroller ATmega8535.
5. Mikrokontroller ATmega8535 memberikan output untuk tampilan berupa karakter ke LCD.
6. Mikrokontroller ATmega8535 memberikan output ke motor dc sebagai penggerak putaran roda.

Flowchart

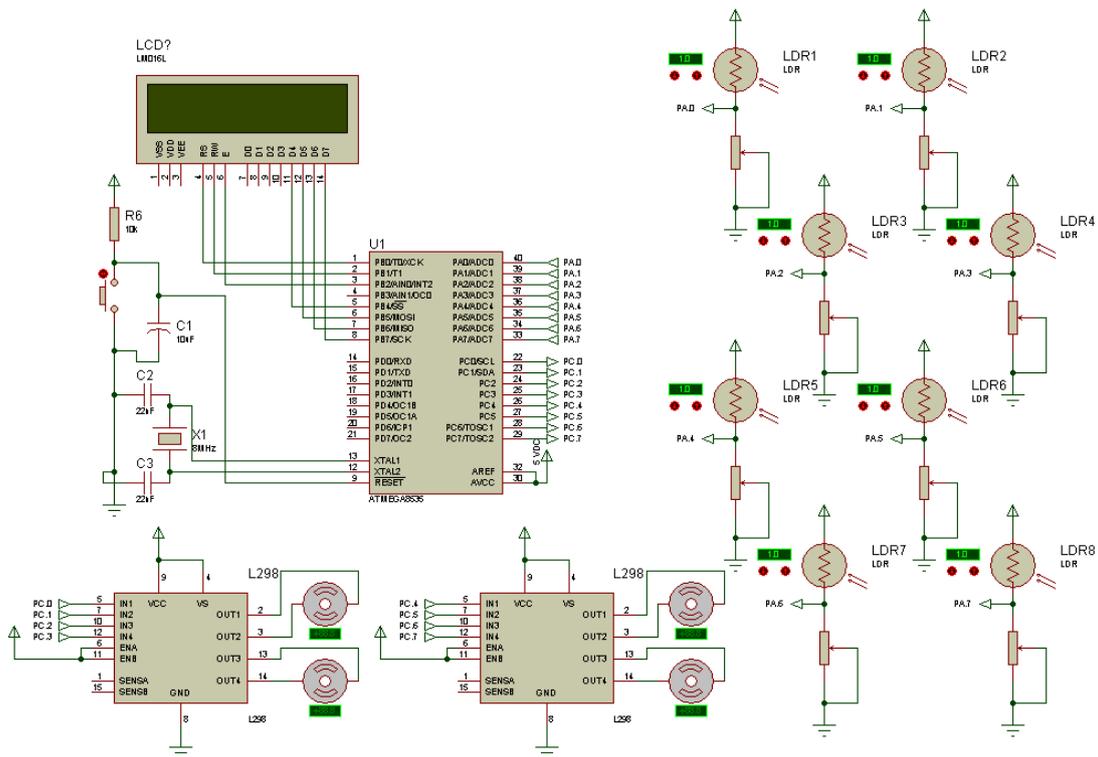
Pembuatan *flowchart* juga memudahkan *programmer* lain untuk memahami program yang telah dibuat daripada mereka harus melihat langsung hasil dari program yang di buat berdasarkan *flowchart*. Logika dasar gambaran pada penulisan ini adalah dengan menggunakan *flowchart*. Bentuk *flowchart* programnya adalah seperti gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart*

Rangkaian Sistem

Desain dari sistem yang dibuat merupakan gambaran dari sistem secara keseluruhan. Dengan adanya desain ini maka prinsip kerja dari sistem serta komponen-komponen dari sistem yang digunakan akan dapat dilihat dengan jelas. Terdiri dari rangkaian sistem minimum, rangkaian LDR, rangkaian driver motor dan kelengkapan lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Rangkaian Sistem

Bentuk Fisik Alat

Robot pengikut cahaya yang dirancang menggunakan konsep holonomic. Untuk itu bentuk nya harus dirancang agar pergerakan robot dapat memenuhi gerak holonomic. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Robot Pengikut Cahaya

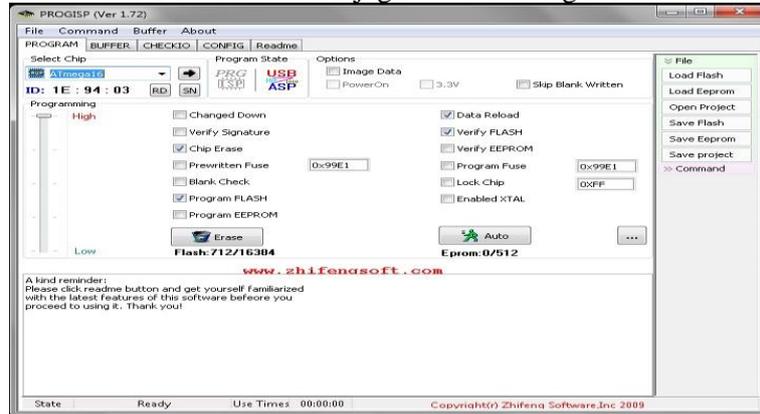
Pada gambar diatas dapat dilihat komponen dari robot pengikut cahaya, yaitu LCD, sensor LDR, roda dan bodi robot. Dimana didalam alat juga terdapat komponen seperti sistem minimum ATmega 8535, Motor DC, driver motor, dan Baterai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi sistem merupakan salah satu tahap dalam daur hidup pengembangan sistem, dimana tahap ini merupakan tahap penggunaan sistem ini. Beberapa aktifitas secara berurutan berlangsung dalam tahap ini, yakni mulai dari menerapkan rencana implementasi, melakukan kegiatan implementasi, dan tindak lanjut implementasi.

1. Pengujian Sistem Minimum

Pengujian system minimum dilakukan dengan cara mengupload program yang telah dibuat ke mikrokontroler yang terdapat pada system minimum. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan software CodevisionAVR dan juga software ProgISP untuk downloader.



Gambar 6. Software ProgISP

2. Pengujian Rangkaian LDR

Pengujian rangkaian LDR dilakukan dengan menggunakan multimeter. Dimana output yang akan diukur berdasarkan tegangan yang dikeluarkan dari keluaran rangkaian sensor LDR dengan cahaya dari Laser Led. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Rangkaian LDR

No	Sensor	Tegangan
1	LDR 1	4,87 volt
2	LDR 2	4,80 volt
3	LDR 3	4,77 volt
4	LDR 4	4,76 volt
5	LDR 5	4,84 volt
6	LDR 6	4,88 volt
7	LDR 7	4,82 volt
8	LDR 8	4,78 volt

3. Pengujian Rangkaian Driver Motor

Pengujian rangkaian driver motor membutuhkan mikrokontroler yang telah di *setting* programnya sesuai yang diharapkan. Rangkaian ini menggunakan driver motor L298. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan input tegangan pada pin input L298 yang didapat dari output mikrokontroler ATMEGA 8535 yaitu Pin C0, dan Pin C1. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Driver Motor

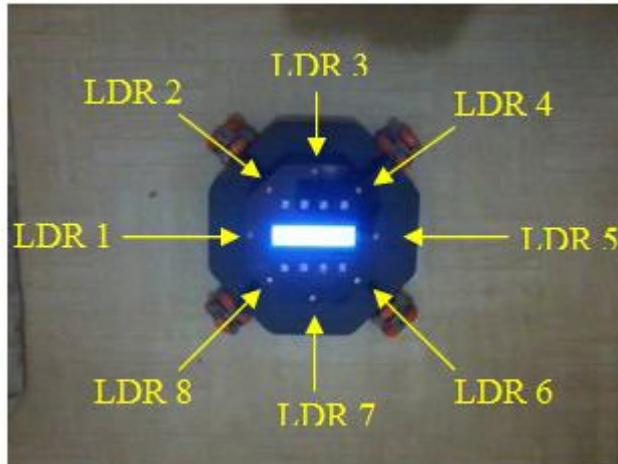
No	Pin C.0	Pin C.1	Motor
1	1	0	CW
2	0	1	CCW
3	0	0	Stop

4. Pengujian rangkaian keseluruhan

Program yang disimpan dalam mikrokontroler adalah berupa instruksi-instruksi pembacaan input. Selanjutnya mikrokontroler ATmega8535 akan memproses berdasarkan program. Seperti melakukan pembacaan sensor LDR, LCD, dan gerak robot. Seluruh sistem kendali dipegang sepenuhnya oleh mikrokontroler ATmega8535 berdasarkan program yang tersimpan dalam mikrokontroler ATmega8535.

Pengujian dari sistem ini dapat dilakukan dengan memberikan cahaya dari laser ke masing-masing sensor. Langkah-langkah pengujian sistem adalah sebagai berikut:

Penentuan posisi sensor dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Posisi Sensor

Jika cahaya laser diarahkan ke sensor LDR 1 maka nilai pada LCD akan berubah sesuai dengan nilai intensitas cahaya laser dengan skala 1:100. Seperti terlihat pada gambar 8.



(a)

(b)

Gambar 8. (a) Laser Mengenai LDR 1, (b) Tampilan LCD

Robot akan bergerak ke arah sesuai dengan posisi sensor LDR 1. Seperti terlihat pada gambar 9.



(a)

(b)

Gambar 9. (a) Posisi Awal, (b) Posisi Akhir

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian dan penjelasan-penjelasan yang telah diberikan dalam pembahasan

permasalahan pada bab-bab sebelum ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 dapat merancang suatu robot yang dapat bergerak mengikuti arah sumber cahaya yang diberikan.
2. Sensor LDR bekerja dengan baik dalam melakukan pembacaan intensitas cahaya yang diterima oleh robot.
3. Laser pointer dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol robot pengikut cahaya dikarenakan intensitas cahaya yang dihasilkan cukup besar.
4. Fitur ADC yang terdapat pada mikrokontroler ATmega 8535 dapat berfungsi dengan baik dalam melakukan pembacaan input dari sensor LDR.
5. Dengan menggunakan sensor LDR pada robot dapat memberikan wawasan baru tentang pemanfaatan sensor pada pembuatan suatu sistem.
6. Sistem yang dirancang pada robot dapat dijadikan media pembelajaran mengenai intensitas cahaya dan penggunaan sensor LDR beserta karakteristiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aribowo, D., Priyogi, G., Islam, S., Elektro, P. T., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2022). *Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan*. 9(1), 21–29.
- [2] Cahyono, B. E., Utami, I. D., & Lestari, N. P. (2019). *Karakterisasi Sensor Ldr Dan Aplikasinya Pada Alat Ukur Tingkat Kekeuhan Air Berbasis Arduino Uno*. 7(2), 179–186.
- [3] Chaidir, A. R., Anam, K., & Rahadi, A. A. (2020). *Lane Tracking Pada Robot Beroda Holonomic Menggunakan Pengolahan Citra*. 8(1), 69–79.
- [4] Kurniawan, E., Suhery, C., & Triyanto, D. (2013). *Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler*. 01(2), 1–9.
- [5] Miftah, M. (2013). *Fungsi Dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa*. 1(2), 95–105.
- [6] Mirza, Y., & Firdaus, A. (2016). *Light Dependent Resistor (Ldr) Sebagai*. 8(1), 39–45.
- [7] Muliady, & Arisandy, G. (2018). *Implementasi Sistem Gerak Holonomic Pada Robot Krsbi Beroda 2017 Implementation Of Holonomic Motion In Indonesian Soccer Wheeled Robot Contest 2017 Pada Kontes Robot Indonesia 2017 Divisi Kontes Robot Sepak Bola Indonesia*. 07(25), 9–25.
- [8] Murti, B. B., Sarwono, T., Apriaskar, E., Depok, K., Sleman, K., & Yogyakarta, D. I. (2020). *Desain Robot Holonomic Berbasis Roda Mecanum Dengan Arm Manipulator*. 16(3), 216–225. <https://doi.org/10.17529/Jre.V16i3.17365>
- [9] Nurrita, T. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. 03(1), 171–187.
- [10] Roslidar, Mufti, A., & Akbarsyah, H. (2017). *Perancangan Robot Light Follower Untuk Kursi Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328p*. 13(36), 103–111. <https://doi.org/10.17529/Jre.V13i2.8093>
- [11] Vrileuis, A. (2013). *Pemantau Lalu Lintas Dengan Sensor Ldr Berbasis Mikrokontroler Atmega16*. 10(3), 142–146.
- [12] Yuniawan, A., Rois, M., Sulistijono, I. A., Barakbah, A. R., & Arief, Z. (2021). *Sistem Navigasi Dari Holonomic Mobile Robot Untuk Membantu Tenaga Kesehatan Dalam Pengiriman Logistik Kepada Pasien*. 6(2), 170–183.