

“PROOF OF CONCEPT TROLI PINTAR BERBASIS LINE FOLLOWER GUNA MENINGKATKAN MOBILITAS PADA BANDAR UDARA”

Fiki Ramadhansyah¹, Reo Yudhono², Arfie Armelia Erissonia³

20020484@students.sttkd.ac.id¹, reo.yudhono@sttkd.ac.id², arfie.armelia@sttkd.ac.id³

Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta

ABSTRACT

In the era of globalization, airports are key to supporting international connectivity and the development of the tourism sector. To improve efficiency and user experience, airports need continuous innovation. One of the important facilities is the trolley, which helps passengers carry their luggage. However, traditional trolleys still rely on human power and have a manual braking system that is less efficient. With modern technology, smart trolleys that can return automatically are now being developed to optimize space and reduce congestion. The implementation of these smart trolleys not only improves operational efficiency but also strengthens the airport's image as a modern and innovative travel hub. The purpose of this study is to understand the process of designing a smart trolley robot using Arduino and to understand the working mechanism of a smart trolley line follower robot based on Arduino. In conducting the study, the author used an experimental method where the researcher created a tool to test and find out how a smart trolley based on a line follower works. The results of this study indicate that 1) The design process of a smart trolley based on a line follower using Arduino was successfully assembled through effective component integration such as infrared sensors, DC motors and Arduino microcontrollers. 2) The working mechanism of the smart trolley robot line follower was designed using Arduino IDE and successfully implemented a line follower navigation algorithm that is able to detect paths automatically. 3) shows the trolley's adaptability in responding to changes in path conditions effectively

Keywords: Smart Trolley, Line Follower.

ABSTRAK

Di era globalisasi, bandara menjadi kunci utama dalam mendukung konektivitas internasional dan pengembangan sektor pariwisata. Untuk meningkatkan efisiensi dan pengalaman pengguna, bandara membutuhkan inovasi yang berkelanjutan. Salah satu fasilitas penting adalah troli, yang membantu penumpang membawa barang bawaan. Namun, troli tradisional masih mengandalkan tenaga manusia dan memiliki sistem pengereman manual yang kurang efisien. Dengan teknologi modern, troli pintar yang dapat kembali secara otomatis kini sedang dikembangkan untuk mengoptimalkan ruang dan mengurangi kemacetan. Implementasi troli pintar ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat citra bandara sebagai pusat perjalanan yang modern dan inovatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami proses perancangan robot troli pintar menggunakan Arduino dan memahami mekanisme kerja robot troli pintar berbasis line follower. Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan metode eksperimen dimana peneliti membuat alat untuk menguji dan mengetahui cara kerja troli pintar berbasis line follower. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 1) Proses perancangan troli pintar berbasis line follower menggunakan arduino berhasil di rakit melalui integrasi komponen yang efektif seperti sensor inframerah, motor DC dan mikrokontroler Arduino 2) Mekanisme kerja robot troli pintar line follower di design melalui arduino IDE dan berhasil menerapkan algoritma navigasi line follower yang mampu mendeteksi jalur secara otomatis 3) menunjukkan kemampuan adaptasi troli dalam merespon perubahan kondisi jalur secara efektif.

Kata Kunci: Trolley Pintar, Line Follower.

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi yang berkembang pesat ini, mobilitas bandara menjadi elemen kunci dalam mendukung konektivitas antar negara dan mendorong pertumbuhan sektor pariwisata. Bandara, sebagai gerbang utama yang menghubungkan berbagai destinasi, memerlukan inovasi yang terus-menerus untuk meningkatkan efisiensi dan pengalaman pengguna. Semua fasilitas di bandara bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan bagi penumpang. Salah satu fasilitas yang penting adalah troli yang merupakan kereta dorong untuk membantu penumpang membawa barang bawaan. Meskipun demikian, troli di bandara masih memiliki beberapa kekurangan, seperti ketergantungan pada tenaga manusia untuk mendorongnya, serta penggunaan sistem pengereman yang masih bersifat manual (Subropo, 2021).

Selain itu, menurut (Safitry, 2020) Saat ini teknologi telah menjadi bagian yang penting dari segala aspek kehidupan manusia tanpa batas. Manusia terus berinovasi untuk mengubah berbagai kegiatan yang sebelumnya dilakukan secara konvensional menjadi tindakan yang terkolaborasi dengan teknologi elektronik. Salah satu konsep yang muncul dari hal ini adalah konsep smart city, di mana teknologi digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan pelayanan publik dan mempercepat pembangunan daerah. Konsep smart city juga melibatkan penggunaan teknologi untuk mengatasi berbagai kendala dalam meningkatkan pelayanan publik. Contoh dari konsep tersebut juga dapat diimplementasikan pada bandar udara salah satunya adalah troli pintar yang dapat kembali sendiri.

Trolley di bandara memegang peranan penting dalam memfasilitasi mobilitas penumpang dan efisiensi operasional. Namun, sering kali, proses pengangkutan bagasi ini dapat mengalami kendala seperti kemacetan, kesulitan navigasi, dan waktu tunggu yang lama, yang pada akhirnya mempengaruhi pengalaman penumpang secara keseluruhan. (Ramadhan, 2016). Troli pintar memungkinkan pengoptimalan penggunaan ruang di bandara karena dapat diatur agar tidak menumpuk dengan mode kembali melalui rute yang telah ditentukan dan menghindari kemacetan pada daerah kedatangan maupun keberangkatan. Selain itu, penerapan teknologi canggih seperti troli pintar dapat meningkatkan citra bandara sebagai tempat perjalanan yang modern dan inovatif, menarik wisatawan untuk memilihnya sebagai destinasi perjalanan. Dengan rancang bangun troli pintar berbasis line follower, diharapkan dapat memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan mobilitas di bandara.

Berdasarkan perihal di atas yang mendasari penulis membuat troli pintar adalah untuk membuktikan bahwa teknologi ini dapat secara signifikan meningkatkan mobilitas di bandara. Dengan sistem line follower, trolley dapat mengikuti jalur secara otomatis navigasi yang telah diprogram, mengurangi beban fisik pada petugas bandar udara, dan mengoptimalkan penanganan bagasi dengan menghindari kemacetan dan kesalahan navigasi. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam mengenai troli pintar berbasis line follower dengan melakukan penelitian yang berjudul “PROOF OF CONCEPT TROLI PINTAR BERBASIS LINE FOLLOWER GUNA MENINGKATKAN MOBILITAS PADA BANDAR UDARA”.

METODOLOGI

Rancangan penelitian pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana peneliti membuat alat untuk menguji dan mengetahui cara kerja dari line follower robot trolley, yang kemudian dilakukan pengujian berupa kinerja sensor dan hasil yang didapatkan. Berikut adalah desain yang dibuat sebagai visual berupa desain 3D.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Rancang Bangun Robot Troli Pintar Line Follower Menggunakan Arduino

Pada penelitian ini, proses rancang bangun troli pintar berbasis line follower bertujuan untuk meningkatkan mobilitas di bandara dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler Arduino.

Komponen Utama Perakitan Alat.

a. Sensor Line Follower

Sensor line follower merupakan salah satu komponen esensial dalam sistem navigasi otomatis yang digunakan oleh troli pintar. Fungsi utama dari sensor ini adalah untuk mendeteksi dan mengikuti garis yang ditandai di lantai, yang biasanya berwarna hitam di atas permukaan lantai yang lebih terang. Sensor line follower memanfaatkan teknologi inframerah (IR) atau gelombang ultrasonik untuk mendeteksi perbedaan warna atau kontras antara garis dan permukaan lantai.

b. Mikrokontroler Arduino.

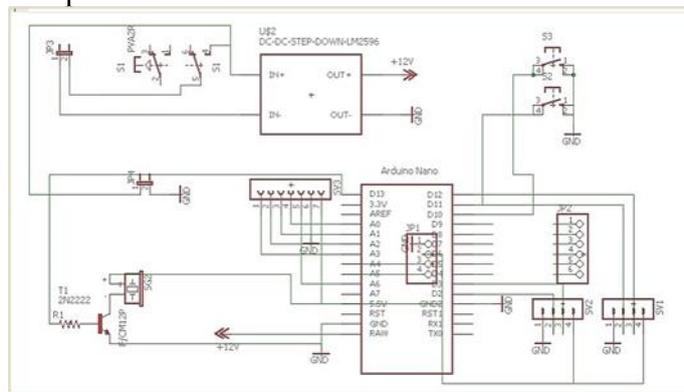
Arduino dipilih sebagai pengendali utama karena kemudahan dalam pemrograman dan fleksibilitas integrasi dengan berbagai komponen. Mikrokontroler ini mampu mengolah data dari sensor dan mengendalikan pergerakan motor sesuai dengan jalur yang telah ditentukan (Patil, 2022).

c. Motor.

Penggunaan motor dalam rakitan alat ini yakni sistem motor DC (Direct Current) atau arus searah. Pertimbangan penggunaan motor DC dikarenakan efisiensi, memastikan operasi yang hemat daya sekaligus memberikan torsi yang cukup untuk menggerakkan troli dengan beban (Ahmed, et.al., 2021).

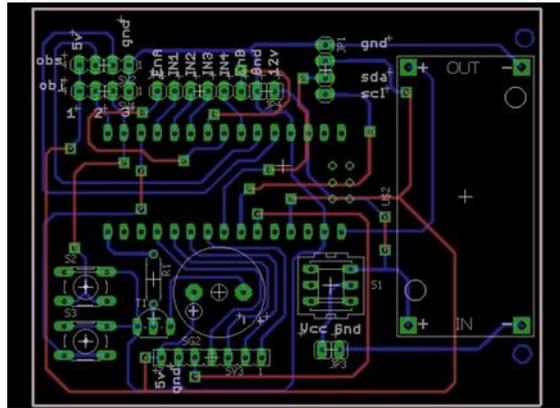
Desain Alat

a. Integrasi komponen



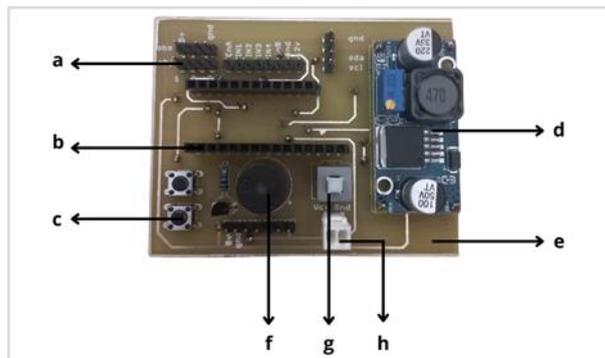
(Skema rangkaian controller)

Skema rangkaian controller ini dirancang untuk mengendalikan sebuah sistem menggunakan Arduino Nano sebagai otak dari keseluruhan sistem. Pada skema diatas terdapat tiga komponen utama yakni, arduino, transitor, saklar dan motor driver. Transistor digunakan sebagai saklar elektronik yang mengontrol aliran arus menuju motor atau beban lainnya.



(Desain Skema PCB (Printed Circuit Board)).

merupakan representasi skema rangkaian controller yang telah terintegrasi dan siap dirakit.



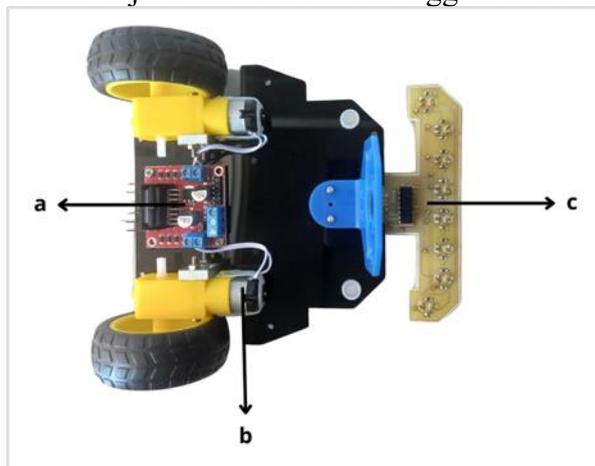
(Hasil Perakitan Komponen PCB)

Keterangan :

- | | |
|------------------|-------------|
| a. Header male | e. PCB |
| b. Header female | f. Buzzer |
| c. Button | g. On Off |
| d. Im2596 | h. Konektor |

b. Prototyping dan Literasi Desain

Pengembangan prototipe awal melibatkan beberapa langkah penting dalam merakit trolis pintar. Dalam tahap ini, dilakukan perakitan semua komponen hardware seperti motor, sensor, dan mikrokontroler ke dalam struktur trolis yang sudah dibuat. Setelah prototipe awal selesai dirakit, dilakukan pengujian untuk memastikan semua sistem bekerja dengan baik. Pengujian ini meliputi simulasi jalur line follower menggunakan lakban hitam.

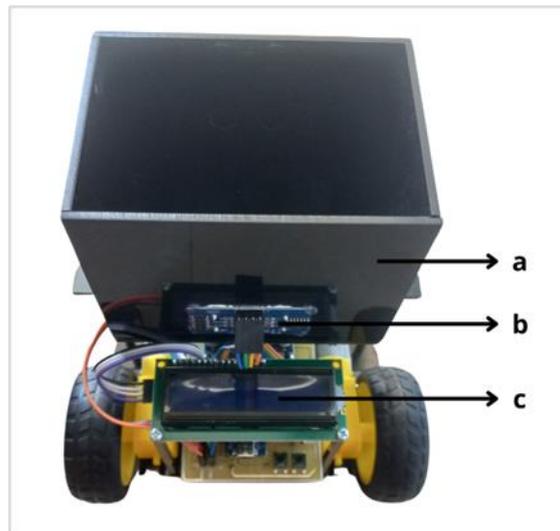


(Hasil perakitan komponen hardware)

Keterangan :

- a. Driver motor L298
- b. Motor DC
- c. IC cd4051

Berdasarkan gambar diatas, driver motor dihubungkan ke motor DC dan mikrokontroler. Mikrokontroler mengirimkan sinyal kendali ke driver motor, yang kemudian meneruskan daya ke motor DC untuk menggerakkan troli sesuai dengan jalur yang diinginkan. Menurut Yin et.al., (2016) driver motor L298 digunakan untuk mengendalikan arah dan kecepatan motor DC. Selanjutnya terdapat IC yang terhubung ke mikrokontroler dan beberapa sensor. Mikrokontroler arduino akan memilih input dari sensor yang diinginkan melalui IC ini dan memproses data yang diterima untuk menentukan tindakan yang diperlukan.



(Hardware Trolley)

Keterangan :

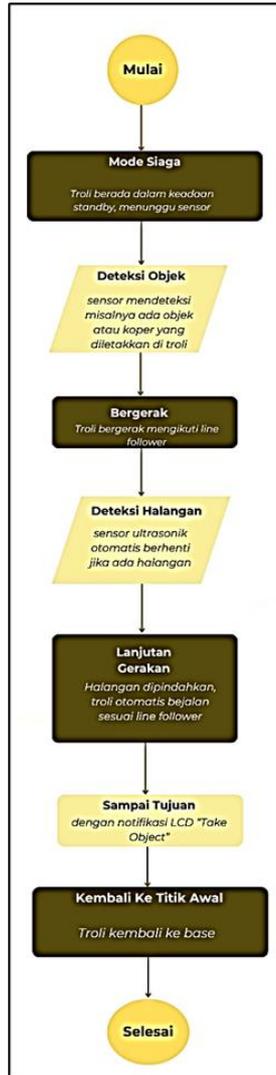
- a. Akrilik
- b. Sensor Ultrasonik
- c. LCD

Pada gambar diatas terdapat akrilik digunakan sebagai bahan dasar untuk struktur fisik troli. Bahan ini ringan namun cukup kuat untuk menampung semua komponen hardware (Qian, et.al., 2023). Akrilik dipotong dan dibentuk sesuai dengan desain troli. Semua komponen hardware seperti motor, sensor, dan mikrokontroler dipasang pada struktur akrilik ini untuk membentuk prototipe troli.

Mekanisme Kerja Robot Troli Pintar Line Follower Berbasis Arduino

a. Algoritma Navigasi Line Follower.

Dalam pengembangan troli pintar berbasis line follower, algoritma navigasi menjadi komponen kunci yang memungkinkan troli untuk mengikuti jalur yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, Arduino IDE Integrated Development Environment) (digunakan sebagai platform pemrograman utama untuk mengimplementasikan algoritma tersebut.



(Flowchart Sistem Perangkat Kerja)

Flowchart diatas menggambarkan hasil pengkodean menggunakan Arduino IDE untuk mengontrol sistem trolley pintar. Algoritma pada Arduino memproses data sensor dan mengatur pergerakan trolley secara otomatis, mulai dari deteksi objek, navigasi jalur, hingga kembali ke titik awal dengan efisiensi tinggi.

```

coding2 | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

coding2

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <BSPKRM.h>

#define trig_obj 12
#define echo_obj 11
#define trig_obs 9
#define echo_obs 2

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Set the LCD I2C address

int buzzer = 1;
int inb=A0; //ena
int selA=A1; //A
int selB=A2; //B
int selC=A3; //C
int sensor_depan=R6; //Out
int ref[5]={400,400,400,400,400,400};
int buzzer=10;
int i,sensor,var,star1,star2;
  
```

(hasil coding pengontrolan IC dan LCD)

Pada gambar di atas menunjukkan salah satu hasil coding menggunakan Arduino IDE untuk mengontrol sistem yang melibatkan sensor ultrasonik, driver motor, dan layar LCD untuk menampilkan informasi. Setiap pin dan variabel telah didefinisikan di awal untuk memudahkan pengembangan program hingga penyelesaian kontrol. Pin pada symbol ini dinotasikan dengan kode `trig_obj` dan `echo_ob`, Digunakan untuk sensor ultrasonik yang biasanya terdiri dari pin trigger dan echo untuk mendeteksi jarak objek.

```
#define trig_obj 12
#define echo_obj 11
#define trig_obs 3
#define echo_obs 2
```

Kode di atas menetapkan beberapa variabel untuk mengontrol perangkat keras pada mikrokontroler Arduino. Pin 1 digunakan untuk buzzer, sementara pin A0 diatur sebagai ``inh`` (enable) pada driver motor. Pin A1 dan A2 digunakan untuk input kontrol motor (``selA`` dan ``selB``), sedangkan A3 dan A4 untuk kontrol tambahan (``selC`` dan ``selD``). Pin A6 dikonfigurasi sebagai output untuk sensor depan (``sensor_depan``), dan pin 10 untuk tombol (``button1``). Selain itu, sebuah array ``ref[8]`` berisi delapan nilai referensi dengan nilai 400.

Hasil Pengujian Alat

a. Simulasi Kerja

Simulasi kerja troli pintar berbasis line follower yang telah dirancang ini bertujuan untuk menunjukkan implikasi arduino dapat diterapkan guna meningkatkan efisiensi dan mobilitas di lingkungan bandara. Berikut penjelasan teknis dari setiap sensor LCD yang menggambarkan proses kerja troli.

b. Uji kinerja sensor

Pengujian kinerja sensor merupakan tahapan penting dalam memastikan bahwa troli pintar berbasis line follower mampu mendeteksi jalur secara akurat dan merespons dengan cepat terhadap perubahan jalur. Pada pengujian ini, sensor line follower diuji menggunakan jalur yang dibuat dari lakban hitam dengan lebar minimal 2 cm. Jalur ini dirancang untuk mencakup berbagai skenario navigasi, termasuk sudut belok 45 derajat, untuk mensimulasikan kondisi operasional yang mungkin ditemui di bandara.

Tabel hasil pengujian kinerja sensor

Lebar Line (cm)	Jumlah Percobaan	Akurasi deteksi jalur (%)	Keberhasilan Navigasi Belokan (45°)	Keberhasilan RTH (%)
2	3	3/3	3/3	3/3
3	3	3/3	3/3	3/3
4	3	2/3	2/3	3/3
6	3	2/3	2/3	3/3

c. Uji Mekanisme Gerak

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja troli pintar berbasis line follower dalam navigasi di tipe jalur lurus dengan jarak 2 cm. Pada uji mekanisme gerak, troli berhasil bergerak di jalur lurus dengan jarak line minimal 2 cm pada panjang garis 60 cm. Troli mampu mendeteksi jalur secara konsisten dan kembali ke titik awal (base) dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa sensor line follower bekerja optimal dalam mendeteksi garis, bahkan pada jarak line yang sempit, memastikan troli dapat bergerak secara stabil tanpa penyimpangan.

d. Uji Operasional kerja pada Line Follower

Pada uji operasional, jalur uji berbentuk lintasan garis hitam yang diatur pada permukaan lantai dengan beberapa titik simulasi halangan.

Kecepatan dapat dihitung dengan rumus :

Kecepatan = Jarak : Waktu

Tabel Hasil uji operasional kerja

Jarak Tempuh (cm)	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan (m/s)	Halangan terdeteksi (Ya/Tidak)	Waktu berhenti (detik)
30	2	0.15	Ya	2
60	4	0.15	Tidak	-
90	6	0.15	Ya	1
120	8	0.15	Tidak	-
150	10	0.15	Ya	1

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang sudah diinterpretasikan, kesimpulan ini menjawab tujuan penelitian bahwa:

1. Berdasarkan penelitian, troli pintar berbasis line follower berhasil dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino. Proses rancang bangun ini melibatkan komponen utama seperti sensor line follower, motor DC, dan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali sistem. Sensor line follower mendeteksi garis hitam di permukaan lantai untuk memastikan troli tetap berada di jalur yang telah ditentukan, sementara motor DC menggerakkan troli secara efisien.
2. Mekanisme kerja troli didasarkan pada algoritma yang dikembangkan menggunakan Arduino IDE. Sistem ini memungkinkan troli untuk mengikuti jalur secara otomatis, mendeteksi objek melalui sensor ultrasonik, dan memberikan notifikasi kepada pengguna melalui layar LCD. Mekanisme kerja troli diuji melalui beberapa tahapan. Hasil uji mekanisme gerak menunjukkan bahwa troli mampu bergerak secara konsisten di jalur lurus dengan jarak minimal 2,5 cm dan panjang garis 60 cm, serta kembali ke titik awal tanpa penyimpangan. Troli menunjukkan kinerja yang stabil dalam mendeteksi dan mengikuti jalur. Hasil uji operasional kerja menunjukkan kecepatan rata-rata 0,0125 m/s pada jalur sepanjang 60 cm. Ketika rintangan terdeteksi, troli berhenti selama 1-2 detik sebelum melanjutkan perjalanan, memastikan keamanan dan efisiensi dalam menghindari tabrakan. Uji sensor line follower juga menghasilkan efisiensi tinggi, terutama pada beban 100-200 gram dengan tingkat keberhasilan 100%. Pada beban 300-400 gram, efisiensi sedikit menurun menjadi 93%, namun tetap mampu mendeteksi jalur dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adella, A., Kamal, M., & Finawan, A. (2018). Rancang Bangun Robot Mobile Line Follower Pemindah Minuman Kaleng Berbasis Arduino. *Jurnal Tektro*, 2(2).
- Agustino, D., Saragih, Y., & Latifa, U. (2022). Perancangan Robot Line Follower Pada Sadetec Sebagai Jaga Jarak Aman Antrian. *Jurnal Polektro: Jurnal Power Elektronik*, 11(2).
- Ahmed, E., Aljazeera, I.A., Al-zubidi, A.F., & Alrikabi, H.T. (2021). Design and implementation control system for a self-balancing robot based on internet of things by using Arduino microcontroller. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*.
- Budiyanto, A., Pramudita, G. B., & Adinandra, S. (2020). Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT). *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 19(01), 43–54.
- Deekshith, Gowda, H. C., Niluthpol, Chowdhury, Mithun., H., Suraj., S., K.. (2024). Obstacle detecting robot. doi: 10.58532/v3bbio9p8ch1
- Destiarini, P. W. (2019). Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Informatika*, 8.

- Diyati Fahmi. (2016). Rancang Bangun Robot Line Follower Berbasis Cahaya Tampak. Skripsi. Prodi Otomatisasi Sistem Instrumenasi Departemen Teknik Fakultas Fakultas Vokasi Universitas Air Langga. Surabaya.
- Gunawan, A., A., Dede, J., Mennawi, M., Ngarianto, H., Budiharto, W., Tolle, H., & Attamimi, M. (2021). Line Follower Smart Trolley System V2 using RFID. 2021 1st International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence (ICCSAI), 1, 17-21. <https://doi.org/10.1109/iccsai53272.2021.9609710>.
- Hibatullah, M. H., Zuhrie, M. S., Sulistiyo, E., & Anifah, L. (2022). Pelajaran Pengendali Sistem Robotik Di Smk Negeri 1 Tambelangan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 305–313.
- Kadir, Abdul. (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrograman Arduino.
- Miftahul, H. (2016). Pengontrolan Kecepatan Mobile Robot Line Follower Dengan Sistem Kendali PID. *TELKA*, 2(2), 150–159.
- Oktarina, Y., Nawawi, M., & Tulak, W. (2017). Analysis of The Sensor Line on Line Follower Robot as an Alternative Transport The Tub Trash in The Shopping Center. *Volt: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2, 101-108. <https://doi.org/10.30870/VOLT.V2I2.1859>.
- Patil, A. (2022). Supervisory Control and Data Acquisition for Motor Operation using Arduino. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.41845>.
- Puspasari, F. et al. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15(2), pp. 36-39.
- Putri, A., & Maspiyanti, F. (2017). Robot Line Follower Pengantar Surat Menggunakan Metode Fuzzy Logic Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Pancasila. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 3(1).
- Safitry, N., Priyo Purnomo, E., & Salsabila, L. (2020). Go-Jek Sebagai Dimensi Smart Mobility Dalam Konsep Smart City. *Jurnal Moderat*, 6(1).
- Shankha, Shubhra, Goswami., Sushil, Kumar, Sahoo. (2024). Design of a Robotic Vehicle to Avoid Obstacle Using Arduino Microcontroller and Ultrasonic Sensor. *Advances in transdisciplinary engineering*, doi: 10.3233/atde231118.
- Suprobo, A., Hariyadi, S., & Suryono, W. (2021). Smart Electric Trolley Menggunakan Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Wemos D1r1.
- Wilcher, D. (2012). Physical Computing and DC Motor Control, 69-87. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-4267-3_4.
- Xiaohui, Qian., Xiaoyan, Ma., Yue, Heng., Wei, He., Zhonghua, Qin., Hong, Qing, Tang., Jianxia, Xiao., Gaofeng, Zhang., Wei, Chen., Lei, Liu., Tao, Chen., Chang, Liu., Shaojing, Hou., Yatian, Pei., Xiaoyu, Yang. (2023). Design and experiment of high load-bearing acrylic connection node for the world's largest acrylic spherical vessel. *Materials research express*, doi: 10.1088/2053-1591/acdcf0.
- Xu-cai, S. (2009). The Application of L298N in DC Motor PWM Speed Regulation System. *Journal of Weifang University*.
- Yin, L., Wang, F., Han, S., Li, Y., Sun, H., Lu, Q., Yang, C., & Wang, Q. (2016). Application of drive circuit based on L298N in direct current motor speed control system. , 10153. <https://doi.org/10.1117/12.2246555>.
- Rosidah, R. (2019). Kesalahan Berbahasa dalam Karya Tulis Ilmiah. *Jurnal Kewirausahaan dan Pendidikan*, 5(2).
- Setyawan, H. (2018). Penerapan PUEBI dalam Penulisan Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 12(3).
- Suparman, A. (2018). Kesalahan Penggunaan Tanda Baca dalam Skripsi Mahasiswa Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 6(1).
- Syarifudin, S. (2019). Analisis Kesalahan Tanda Baca dalam Penulisan Mahasiswa. *Jurnal Bahasa dan Sastra*, 14(2).
- Wardani, E. D. (2019). Media Film Animasi Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Bercerita. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*,

4(2).
Yusra, Y. (2020). Pemahaman Mahasiswa tentang Penggunaan Tanda Baca dalam Penulisan Akademik. *Jurnal Ilmu Bahasa Indonesia*, 9(2).