

ROBOT MOBILE AUTOPILOT UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN GAS MELALUI TELEGRAM

MOBILE AUTOPILOT ROBOT FOR DETECTING GAS LEAKS VIA TELEGRAM

Diah Ayu Kurnia¹, Muhammad Ariandi²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia
diahakurniaa@gmail.com

ABSTRACT

Using LPG gas in households has risks, one of which is gas leaks. Therefore, there are many accidents caused by leaks and explosions of LPG gas cylinders. Hardware design is the design of the tools that will be made and begins with creating a block diagram of the system as a whole. This research wants to make a gas leak mobile robot using the ATmega2560 microcontroller. A mobile robot equipped with an MQ-6 gas sensor using the wall following method has been successfully created. The wall following method using the HC-SR04 sensor on the robot to explore walls has been successful. The information obtained by the robot has been successfully sent via the telegram application so that users can quickly find out if a gas leak occurs. The HC-SR04 type distance sensor has a poor level of accuracy for measuring the distance of objects that are too close, but for a distance of 2cm the accuracy of this sensor is quite accurate.

Keywords: LPG Gas, Atmega2560, Proximity Sensor, Telegram

ABSTRAK

Penggunaan gas LPG di rumah tangga memiliki resiko salah satunya adalah kebocoran gas. Oleh karena itu maraknya kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG. Perancangan perangkat keras merupakan perancangan alat yang akan dibuat dan diawali dengan pembuatan diagram blok sistem secara keseluruhan. penelitian ini ingin membuat robot mobile kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler ATmega2560. Robot mobile dilengkapi sensor gas MQ-6 menggunakan metode wall following telah berhasil dibuat. Metode wall following dengan menggunakan sensor HC-SR04 pada robot untuk menelusuri dinding telah berhasil, Informasi-informasi yang didapat oleh robot telah berhasil dikirimkan melalui aplikasi telegram agar pengguna dapat mengetahui jika terjadi kebocoran gas dengan cepat. Sensor jarak dengan tipe HC-SR04 memiliki tingkat akurasi buruk untuk mengukur jarak objek yang berada terlalu dekat, namun untuk jarak 2cm akurasi dari sensor ini cukup akurat.

Kata Kunci: Gas LPG, ATmega2560, Sensor jarak, Tele

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi menjadi salah satu pertimbangan masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya. Kemudahan serta kualitas yang ditawarkan oleh kemajuan teknologi menjadi nilai plus dan baik di mata masyarakat (Putri, 2023). Salah satu teknologi yang pengaruhnya sangat besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia adalah robot. Robot merupakan sebuah mesin yang menyerupai manusia yang mampu bergerak secara mandiri dan dapat melakukan berbagai tindakan yang kompleks seperti berjalan, berbicara, menggenggam, memindahkan suatu benda atau melakukan segala hal secara otomatis (Suharso, 2023) (Ayu & Yani, 2023; Ravsanjani et al., 2023; Samitra et al., 2023).

Di era saat ini perkembangan robot mulai mengalami banyak perubahan secara signifikan seperti pekerjaan yang biasa dilakukan manusia salah satunya membanting pekerjaan rumah yaitu robot pembersih rumah (Mangapul et al., 2023). Sehingga banyak beberapa perusahaan besar yang berlomba-lomba untuk membuat inovasi baru dalam dunia robotik. Jenis-jenis robot dapat dibedakan berdasarkan kemampuan gerakannya, salah satunya robot bergerak biasanya disebut dengan mobile robot, dimana robot ini dapat berpindah dari satu titik ke titik lainnya (Dhancis, 2023) (Ozumba & Okon, 2023).

Dengan kemampuan robot mobile ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan sehari-hari salah satunya

adalah kebocoran gas. Gas adalah keadaan materi yang terdiri dari partikel-partikel yang tidak memiliki volume atau bentuk yang pasti. Ini adalah salah satu dari empat wujud mendasar materi, yang lainnya yaitu padatan, cairan, dan plasma (Nasution et al., 2022). Dalam kondisi biasa, gas berupa materi yang bentuknya antara wujud cair dan plasma. Salah satu gas yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari ialah gas (Liquid Petroleum Gas) LPG (Rijalul, 2023) (Earnshaw, 2023; Kamil et al., 2023).

Pemakaian gas LPG sebagai bahan bakar kompor semakin meningkat di masyarakat setiap tahunnya. Angka penggunaan gas LPG didukung dengan adanya penyediaan dan pendistribusian gas LPG subsidi 3Kg (Ridlwan et al., 2022). Namun pada penggunaan gas LPG di rumah tangga memiliki resiko salah satunya adalah kebocoran gas. Oleh karena itu maraknya kecelakaan yang disebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG, menjadi hal yang menakutkan bagi sebagian besar pengguna gas tersebut. Dengan begitu dibutuhkannya alat pendeteksi kebocoran gas untuk mengurangi kecelakaan (Rifandi, 2022).

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Sistem Monitoring Kebocoran Gas Dan Api Menggunakan Sensor MQ-2 Dan Flame Sensor Berbasis Andorid (Budi, 2022) menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran gas baik pada rumah maupun industri. Namun pada sistem ini memiliki kelemahan yaitu hanya menggunakan kipas untuk mengontrol kebocoran gas tersebut. Cara tersebut dirasa kurang efektif karena tidak menghilangkan semua bau gas dari kebocoran LPG (Mawardani et al., 2022).

Oleh karena itu penelitian ini ingin membuat robot mobile kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler ATmega2560. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan mikrokontroler ATmega2560 antara lain: murah, bisa digunakan di berbagai macam aplikasi, konsumsi daya rendah, dan proses penanganannya yang tidak terlalu sulit baik

dari segi operasi maupun aplikasinya (Firdaus, 2022; Haniff, 2022; Saputra, 2022).

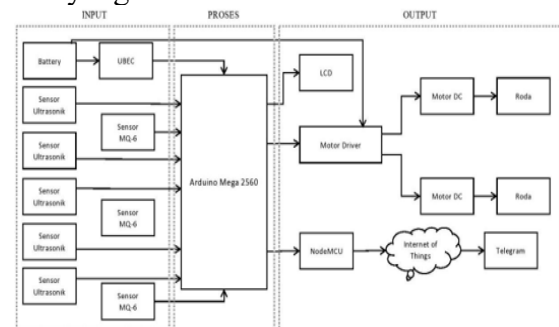
Selain itu robot ini juga dilengkapi dengan sensor MQ-6 yang berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi Liquified Petroleum Gas (LPG), sensor ini memiliki beberapa kelebihan berupa mudah dalam mengoperasikan, harga murah, serta sangat sensitif terhadap zat Liquified Petroleum Gas (LPG) (Ahmad, 2022; Juliarto et al., n.d.; Nithara, 2022).

Harapan Penelitian ini Mikrokontroler ATmega2560 dan Sensor MQ-6 dapat mendeteksi kebocoran gas sehingga memberikan kemudahan dalam mendeteksi zat LPG dengan cepat dan akurat dalam menentukan posisi kebocoran gas LPG (Ridlwan et al., 2022)

METODE

Perencanaan Hardware

Perancangan perangkat keras (hardware) merupakan perancangan alat yang akan dibuat dan diawali dengan pembuatan diagram blok sistem secara keseluruhan seperti pada Gambar 1. komponen yang digunakan harus sesuai dengan alat yang dibutuhkan untuk menghindari kesalahan dalam perancangan alat yang dibuat.



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Hardware

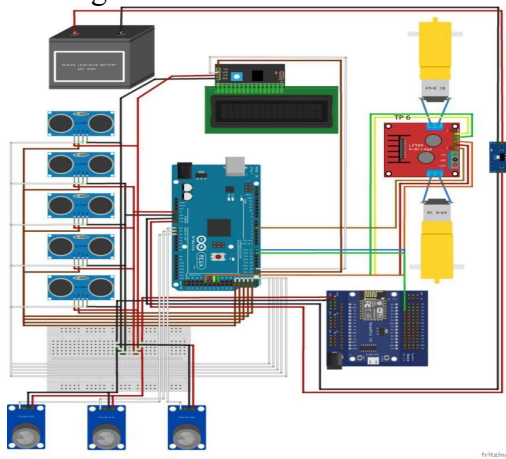
Perancangan Alat

Perancangan alat memiliki tujuan agar pada saat pengerjaan pembuatan alat dapat berjalan dengan baik sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang peneliti inginkan. Hal yang dilakukan saat ini yaitu membuat desain alat untuk

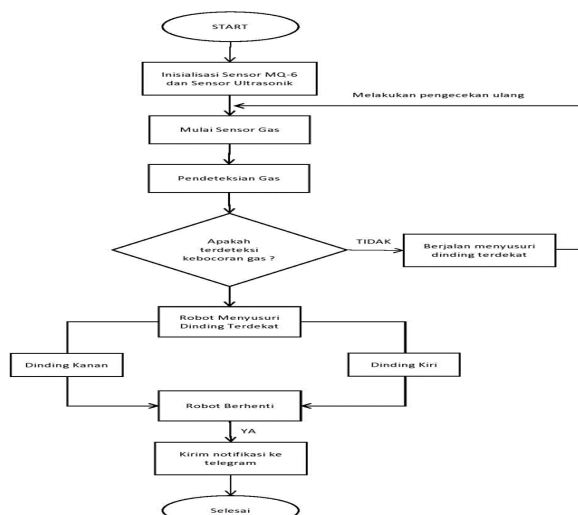
menentukan tata letak komponen, agar nantinya komponen dapat dipasang secara teratur dan benar sesuai dengan fungsi dan kegunaannya. Kemudian untuk membuat suatu rancang bangun alat ini diperlukan diagram alir (*flowchart*) yang bertujuan untuk merancang langkah-langkah kerjanya untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan yang diinginkan (Ayu & Yani, 2023; Fitriani et al., 2023).

Desain Alat

Rancang bangun alat yang dirancang adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas. Berikut ini tampilan dari desain rangkaian alat yang dirancang:



Gambar 2. Desain Alat



Gambar 3. Flowchart Alat

Cara Kerja Alat

Pada penelitian “Robot Mobile Autopilot Multi Sensor Untuk Mendeteksi

Kebocoran Gas Melalui Telegram “ ini menggunakan dua buah sensor yaitu Sensor MQ-6 dan Sensor Ultrasonik, lalu untuk sumber utamanya memakai baterai. Adapun cara kerja dari alat ini sebagai berikut:

Pada saat robot dihidupkan, arduino akan melakukan inisialisasi terhadap Sensor MQ-6 dan Sensor Ultrasonik. Robot menelusuri dinding dengan menggunakan sensor ultrasonik. Apabila sensor gas mendeteksi adanya kebocoran gas, maka sensor gas akan mendeteksi gas tersebut dan mengkonversikannya dalam bentuk tegangan. Sensor gas akan memberikan tegangan input tersebut pada mikrokontroler arduino. Output dari mikrokontroler arduino akan mengeluarkan data ke LCD dan menampilkannya dalam bentuk angka digital sesuai dengan kadar gas dan jenis gas. Selain itu buzzer akan mengeluarkan suara bila terdeteksi gas. User dapat membaca keadaan robot secara real time melalui LCD dan mendapatkan notifikasi melalui telegram pada smartphonanya

Proses Uji Coba Pemrograman Diatas Protoboard

Pada proses ini mikrokontroler akan diuji coba pada protoboard untuk memastikan program berjalan sesuai dengan tujuan. Proses ini berguna untuk menghindari kesalahan saat proses pembuatan alat.



Gambar 4. Proses Uji Coba Pemrograman

Proses Perakitan Komponen

Pada proses ini dilakukan pemasangan seluruh komponen pada acrylic plate dan pada mikrokontroler.



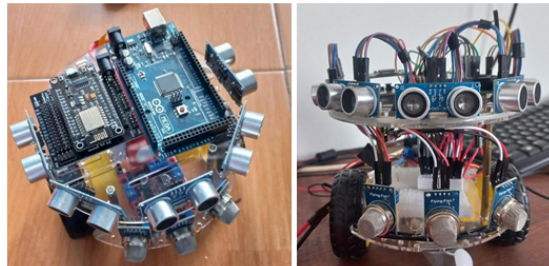
Gambar 5. Proses perakitan komponen pada acrylic plate

Pada tahapan dilakukannya pemasangan sensor MQ-6 untuk mendeteksi kebocoran gas dan sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak atau jarak antara sensor tersebut dengan objek atau permukaan yang berada di depannya.



Gambar 6. Perakitan Sensor MQ-6 dan Sensor Ultrasonik pada Acrylic Plate

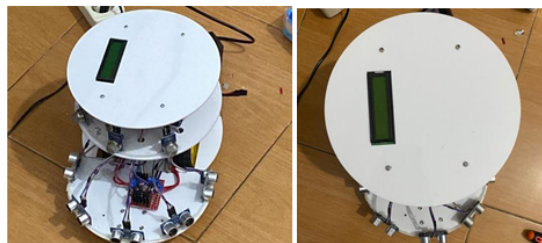
Pada tahapan ini terlihat hasil dari perakitan semua komponen pada acrylic



Gambar 6. Hasil Perakitan Semua Komponen pada Acrylic Plate

Proses pengecekan Semua Komponen

Pada tahapan ini melakukan pengecekan program pada semua sensor yang telah dipasang, agar tidak terjadinya kesalahan pengkabelan.



Gambar 7. Pengecekan komponen yang telah terpasang



Gambar 8. Uji Coba Pergerakan Robot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran

Setelah dilakukan pengukuran pada alat yang dipakai, maka kita telah mengetahui nilai dari tiap pengukuran. Pada pengukuran bisa saja terjadi kemungkinan kesalahan atau perbedaan hasil yang didapatkan, maka diperlukan pengukuran sebanyak 6 kali pada tiap-tiap pengukuran untuk dapat diperoleh dan mengetahui nilai yang optimal. Hasil dan pembahasan memaparkan hasil penelitian ataupun analisis yang diperoleh. Berbagai fakta serta fenomena yang dianggap penting dapat dijabarkan lebih lanjut pada bagian ini. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembahasan secara mendalam dengan menyebutkan temuan atau kepinginan gagasan beserta signifikansinya.

Tabel 1. Hasil Pengukuran

Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Hasil Pengukuran					
			1	2	3	4	5	6
Battery	TP 1	VDC	11,62	11,62	11,63	11,63	11,64	11,64
UBEC	TP 2	VDC	5,24	5,24	5,25	5,25	5,25	5,25
Sensor Ultrasonic	TP 3	VDC	5,08	5,08	5,1	5,1	5,1	5,08
Sensor MQ-6	TP 4	VDC	4,38	4,38	4,38	4,37	4,39	4,37
Arduino Mega	TP 5	VDC	4,71	4,71	4,71	4,71	4,71	4,71
Motor Driver L298N	TP 6	VDC	4,2	4,21	4,21	4,2	4,2	4,23
Motor DC	TP 7	VDC	4,2	4,21	4,21	4,2	4,2	4,23
NodeMCU ESP8266	TP 8	VDC	4,7	4,72	4,73	4,7	4,7	4,74
LCD	TP 9	VDC	4,3	4,35	4,36	4,3	4,3	4,37

Pengujian dan Pembahasan Sensor MQ-6

Sensor gas MQ-6 merupakan sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sensor gas telah berfungsi atau tidak. Selain untuk mengetahui sensor sudah dapat mendeteksi adanya kebocoran gas, selanjutnya pengujian deteksi kebocoran gas dilakukan membocorkan gas dengan waktu 10 detik pada jarak 5cm dari sumber gas dengan

sensor dengan nilai keluaran berupa ADC yang dihasilkan dari jarak.

Tabel 2 ini dengan jarak sensor 5cm dengan sumber gas yang diambil, data sensor gas dari 1-10 detik yang memiliki nilai ADC yang berbedabeda, penggunaan jarak 5cm dikarenakan jarak lebih dekat dengan sumber kebocoran gas sehingga mengantisipasi adanya kesalahan dalam menyatakan kondisi terjadi kebocoran gas. Pada jarak 5cm tersebut dengan waktu 1-5 detik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor MQ-6

Jarak Sumber Gas (cm)	Detik	Nilai Sensor Gas		
		G1	G2	G3
5	1	46	45	50
	2	107	112	116
	3	119	126	124
	4	123	134	130
	5	133	145	140
	6	145	166	155
	7	155	179	161
	8	171	199	188
	9	189	211	211
	10	211	222	221

Pengujian Metode Wall Following

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui respon dari robot saat berjalan menelusuri dinding dengan jarak terdekat pada bagian kanan dan kiri robot dengan dinding sesuai dengan algoritma programan yang telah diberikan pada robot.

Pengujian Fungsi Keseluruhan

Setelah semua pengujian perbagian telah selesai, maka yang terakhir dilakukan adalah pengujian keseluruhan sistem dari robot yang dilengkapi dengan sensor gas MQ-6 menggunakan metode wall following. Setelah melakukan pengujian data yang diperoleh akan dianalisa akurasi pembacaan arah, jarak, serta kebocoran gas.

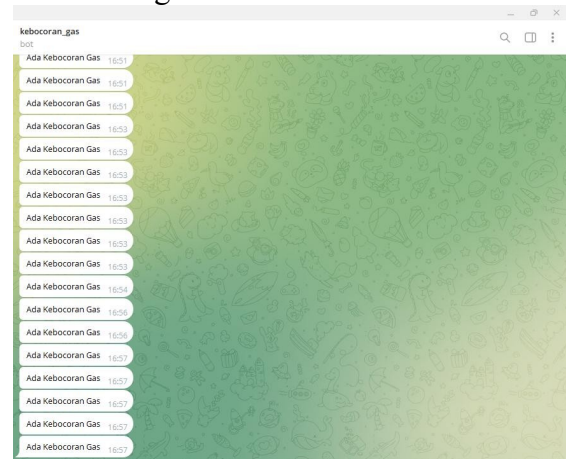
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari penggabungan seluruh sistem yang digunakan pada robot. Sensor jarak dan sensor gas yang digunakan pada robot ini menentukan pergerakan dari robot. Jika terjadi kebocoran yang terdeteksi oleh sensor gas dan terbaca nilai ADC diatas 140, maka robot akan secara otomatis berhenti. Jika tidak terjadi kebocoran atau

gas hanya terdeteksi sebentar, maka robot akan melanjutkan kembali perjalanannya hingga menemukan kebocoran gas.

Selain dari pergerakan robot, pengiriman informasi atau data bahwa telah terjadi kebocoran gas dikirimkan juga oleh robot secara akurat dan real time melalui aplikasi telegram. Hal ini dilakukan agar pengguna dapat lebih cepat mencerna informasi yang dikirim oleh robot dan dapat segera melakukan tindakan.

Hasil Aplikasi Telegram

Pada pengujian ini adalah uji coba terhadap sistem yang telah terhubung dalam aplikasi telegram yang digunakan untuk penerima pesan dari sistem deteksi dini kebocoran gas.



Gambar 9. Hasil Aplikasi Telegram

Tampilan pada aplikasi telegram dengan fitur BOT bersama gas menerima pesan dari sistem deteksi dini kebocoran gas. Jika sistem mendeteksi adanya kebocoran gas pada ruang simulasi BOT pada telegram memberikan notifikasi berupa peringatan terjadi kebocoran gas “Adanta Kebocoran Gas”

SIMPULAN

Robot mobile dilengkapi sensor gas MQ-6 menggunakan metode wall following telah berhasil dibuat. Metode wall following dengan menggunakan sensor HC-SR04 pada robot untuk menelusuri dinding telah berhasil, namun masih terdapat kelemahan pada sistem ini karena tidak menggunakan kontroller untuk mengatur kecepatan dari motor dc yang ada

pada robot. Saat robot mendeteksi adanya kebocoran gas, maka dengan sendirinya robot akan berhenti untuk mengamati lebih lama. Informasi-informasi yang didapat oleh robot telah berhasil dikirimkan melalui aplikasi telegram agar pengguna dapat mengetahui jika terjadi kebocoran gas dengan cepat.

Sensor jarak dengan tipe HC-SR04 memiliki tingkat akurasi buruk untuk mengukur jarak objek yang berada terlalu dekat, namun untuk jarak 2cm akurasi dari sensor ini cukup akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2022). *IMPLEMENTASI SISTEM STEREO VISION DENGAN ALGORITMA CENSUS TRANSFORM UNTUK SISTEM NAVIGASI PADA MOBILE ROBOT*. scholar.unand.ac.id. <http://scholar.unand.ac.id/100650/>
- Ayu, J., & Yani, D. S. (2023). A Decision Support System for Evaluation Service Quality by Fuzzy SERVQUAL: A Case Study of a Modern Ritel. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(3), 163–174.
- Dhancis, W. (2023). *Pengaruh Torsi Dan Daya Motor Roda Terhadap Kekuatan Mobile Robot Untuk Memindahkan Beban*. repository.ukwk.ac.id. <http://repository.ukwk.ac.id/handle/123456789/2006>
- Earnshaw, K. (2023). Relationship Between Supply Chain Management and Competitor Intensity in The Food Business: A Structural Equation Model. *Journal of Economics Business Industry*, 1(2).
- Firdaus, A. (2022). *Implementasi Algoritma Q-Learning Untuk Perencanaan Jalur Mobile Robot*. elibrary.unikom.ac.id. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/6209/>
- Fitriani, D., Nasution, R., & Sari, N. (2023). Productivity Analysis on Liquid Nitrogen (LIN) and Liquid Oxygen (LOX) Production Using Objective Matrix (OMAX) Method. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(3), 139–150.
- Haniff, M. (2022). *Rancang bangun modul Swerve Steering untuk Autonomous Mobile Robot*. etheses.uinsgd.ac.id. <https://etheses.uinsgd.ac.id/id/eprint/59076>
- Juliarto, M., Siregar, M. T., & Taryo, T. (n.d.). Perancangan Mobile Robot Untuk Sterilisasi Virus Covid-19 Melalui Penyinaran Ultra Violet. In *academia.edu*. <https://www.academia.edu/download/92942505/7254.pdf>
- Kamil, H., Mukhlis, M., & Bachtiar, Y. (2023). Integration of ANP and TOPSIS Methods in Prioritizing Sales Strategies for Frozen Food Products. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(2), 102–114.
- Mangapul, A. N., Wahyudi, W., & ... (2023). PENGENDALIAN DIFFERENTIAL WHEELED MOBILE ROBOT UNTUK HUMAN FOLLOWING. *Transient: Jurnal Ilmiah* <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/40935>
- Mawardani, W. K., Susila, J., & Priambodo, J. (2022). Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Dengan Metode Fuzzy Logic pada Mobile Robot untuk Menarik Troli Makanan. *Jurnal Teknik ITS*. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/72153>
- Nasution, H. S., Jayadi, A., & Rikendry, R. (2022). Implementasi Metode Fuzzy Logic Untuk Sistem Pengereman Robot Mobile Berdasarkan Jarak Dan Kecepatan. *Jurnal Teknik Dan Sistem* <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/1634>
- Nithara, P. V. (2022). Energy Management Using Atmega2560 MCU for Residential Infrastructure. In *IET Conference Proceedings* (Vol.

- 2022, Issue 1, pp. 311–315).
<https://doi.org/10.1049/icp.2022.0638>
- Ozumba, I. O., & Okon, E. (2023). The Influence of Marketing Mix Strategy on Bread Customer Satisfaction in Nigerian Market. *Journal of Economics Business Industry*, 1(2), 47–55.
- Putri, S. P. R. (2023). Desain Mobile Robot dengan Differential Steering untuk Penyemprot Nutrisi Tanaman Melon di Greenhouse. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*.
<https://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/21922>
- Ravsanjani, R., Raji, F., & Salahuddin, M. (2023). Redesign the Wood Cutting Saw to Be More Ergonomic Using The TRIZ Method. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(3), 175–185.
- Ridlwani, H. M., Prasetya, S., & Muslimin, M. (2022). 2D Mapping Lingkungan Indoor Menggunakan Lidar dan ROS untuk Mobile Robot. *Jurnal Mekanik Terapan*.
<https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/jmt/article/view/4285>
- Rifandi, S. (2022). Implementasi Metode Behavior-Based, Odometry Dan Pid Pada Mobile Robot Dalam Proses Autodocking Untuk Mengisi Baterai. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*.
<https://journal.trunojoyo.ac.id/triac/article/view/14312>
- Rijalul, H. (2023). *Optimasi Perencanaan Lintasan Berbasis Multi Objective Genetic Algorithm Untuk Mobile Robot Di Lingkungan Dinamis*. repository.its.ac.id.
<https://repository.its.ac.id/98650/>
- Samitra, G. P., Setiawan, C., & Siman, J. (2023). Design and Build a Cassava Peeling Machine to Increase Productivity. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(3), 128–138.
- Saputra, S. N. T. (2022). *Pengembangan trainer mobile robot pada pembelajaran jarak jauh (pji) menggunakan " robot operating system (ros)" untuk mata kuliah robotika di departemen* repository.um.ac.id.
<http://repository.um.ac.id/id/eprint/269742>