



JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v3i1.2675

Rancang Bangun Parking Control Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Fuzzy Logic

Design of Parking Control Using Ultrasonic Sensor Based On Fuzzy Logic

Insidini Fawwaz¹⁾, Fadhillah Azmi²⁾ *, Muhathir³⁾, N P Dharshinni⁴⁾

^{1),2),4)}Prodi Teknik Informatika, FTIK Universitas Prima Indonesia, Indonesia

³⁾Prodi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding Email: azmi.fadhillah007@gmail.com

Abstrak

Jumlah kendaraan di Indonesia saat ini sangat meningkat yang mana tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan parkir, khususnya mobil. Seperti di tempat umum yaitu, kantor, toko, dan tempat umum lainnya. Namun, di Indonesia penggunaan lahan parkir masih kurang teratur, seperti terlalu dekatnya posisi mobil yang satu dengan yang lain, posisi kendaraan yang tidak sesuai slot, hal tersebut dapat menimbulkan ketidaknyamanan dalam penggunaan lahan parkir atau kedua belah pihak. Pengawasan yang dilakukan oleh pihak pengelola lahan parkir, masih kurang karena bisa diakibatkan lahan parkir yang begitu luas dan jumlah kendaraan yang diawasi terlalu banyak, sehingga diperlukan suatu sistem kontrol parkir yang dapat membantu mengatasi hal tersebut. Sistem kontrol yang akan dirancang ini menggunakan sensor jarak untuk mendeteksi kedekatan jarak antara kendaraan satu dengan yang lain, dimana posisi kendaraan telah ditentukan, bukan hanya untuk mendeteksi kedekatan jarak saja, tetapi jumlah kendaraan yang telah masuk ke dalam area parkir, sehingga pengguna lahan parkir mengetahui apakah slot yang disediakan masih ada atau tidak. Untuk mendeteksi jarak diterapkan metode logika fuzzy. Metode fuzzy diterapkan untuk membaca kondisi yang diterima oleh sensor jarak, dan menghitung jumlah kendaraan dengan menggunakan sensor infra red dan photodiode. Apabila informasi dari sensor jarak yang diproses di mikrokontroler oleh logika fuzzy terdeteksi, maka output-nya berupa indikator LED dan alarm warning.

Kata Kunci: Parkir, Ultrasonik, Infra Red, Photodiode, Logika Fuzzy

Abstract

The number of vehicles in Indonesia is currently increasing, which is not matched by the availability of parking lots, especially cars. Like in public places, namely, offices, shops, and other public places. However, in Indonesia the use of parking lots is still less organized, such as too close the position of one car to another, the position of the vehicle that is not in line with the slot, this can cause inconvenience in the use of parking lots or both parties. Supervision carried out by the manager of the parking lot is still lacking because it can be caused by the vast parking area and the number of supervised vehicles, so that a parking control system is needed that can help overcome this problem. The control system to be designed uses a proximity sensor to detect the proximity of the vehicle to one another, where the position of the vehicle has been determined, not only to detect proximity, but the number of vehicles that have entered the parking area, so parking users know whether the slot provided is still available or not. To detect distance, fuzzy logic method is applied. Fuzzy methods are applied to read the conditions received by the proximity sensor, and calculate the number of vehicles using infra red and photodiode sensors. If information from the proximity sensor that is processed in the microcontroller by fuzzy logic is detected, the output is in the form of an LED indicator and alarm warning.

Keywords: Parkir, Ultrasonik, Infra Red, Photodiode, Logika Fuzzy

How to Cite: Fawwaz, I. Azmi, F. Muhathir. Dharshinni, N.P. (2019). Design of Parking Control Using Ultrasonic Sensor Based on Fuzzy Logic. JITE (Journal of Informatics Telecommunication Engineering). 3 (1): 156-162

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang pesat seiring dengan kemajuan di berbagai bidang, sehingga membuat manusia selalu untuk berusaha mengembangkan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut untuk kemudahan dalam berbagai hal. Salah satu contoh di bidang elektronika dan instrumentasi dari penggunaan rangkaian elektronik, baik dari rangkaian elektronik yang berbasis sistem analog maupun rangkaian elektronik yang berbasis sistem digital yang mana penggunaannya dapat diterapkan di berbagai hal, misalnya pendidikan, industri, rumah tangga, dan lain sebagainya.

Kebutuhan manusia akan adanya suatu peralatan otomatis yang mengontrol setiap kegiatan menjadi suatu kebutuhan saat ini, salah satunya mengontrol parkir, dimana lahan parkir sangat diperlukan guna memposisikan kendaraan pada tempatnya berdasarkan jarak kendaraan yang telah ditentukan oleh penyedia lahan parkir. Namun, bukan hanya untuk mendeteksi kedekatan jarak saja, tetapi jumlah kendaraan yang telah masuk ke dalam area parkir, sehingga pengguna lahan parkir mengetahui apakah slot yang disediakan masih ada atau tidak. Untuk

mendeteksi jarak diterapkan metode logika fuzzy (Sutojo,2011). Metode fuzzy diterapkan untuk membaca kondisi yang diterima oleh sensor jarak, dan menghitung jumlah kendaraan dengan menggunakan sensor *infra red*. Apabila informasi dari sensor jarak yang diproses di mikrokontroller oleh logika fuzzy terdeteksi, maka output-nya berupa indikator LED dan alarm *warning*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengontrol parkir kendaraan dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai deteksi jarak kendaraan dan sensor *infra red* sebagai penghitung jumlah kendaraan yang masuk berbasis *fuzzy logic* yang dapat diterapkan diberbagai tempat sesuai dengan yang dibutuhkan konsumen (Zulkurniawan, 2015).

Perancangan dan Implementasi Sistem Kontrol Parkir Mobil Listrik Otomatis Menggunakan Metode *Ackerman Steering* (Pothana, Siva Naga Mani. 2015), sistem ini menggunakan algoritma *path planning* yang mana digunakan untuk menentukan lintasan parkir yang akan dilewati oleh kendaraan yang mana menggunakan sensor ultrasonik. (Yusmansayh, Susanto, & Rusdinar, 2015).

Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno Antropometri Dalam Memprediksi Status

Gisi Indeks Massa Tubuh, analisis kasus ini dengan menggunakan metode tersebut berdasarkan klasifikasi pada Indeks Massa Tubuh. (Syahputra & Muhathir, 2018)

Berdasarkan penelitian (Muhathir, 2015) Penentuan Kelayakkan Penerbitan Paper Menggunakan Fuzzy Logic (Studi Kasus Universitas Malikussaleh), penggunaan metode logika fuzzy dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada sehingga didapatkan hasil layak tidaknya paper tersebut diterbitkan oleh Universitas Malikussaleh.

METODE PENELITIAN

Fuzzy Logic

Pertama kali teori *fuzzy logic* dikemukakan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh dari Universitas California, Barkeley pada tahun 1995 yang mana fuzzy set merupakan suatu keadaan ketidakpastian suatu himpunan. Namun, ketidakpastian logika fuzzy bukan dari pemilihan anggota himpunan yang dilakukan secaraacak, tetapi dari konsep dan pemahaman alami manusia mengenai permasalahan ketidakpastian dan ketidaktelitian. (Jamil, 2009)

Adapun yang menjadi alasan mengapa menggunakan logika fuzzy adalah sebagai berikut:

1. Logika fuzzy memiliki konsep yang mudah dimengerti secara matematis yang

berdasarkan pada penalaran yang sederhana.

2. Fleksible

3. Memiliki toleransi terhadap data-data yang kurang tepat

4. Memberikan model fungsi-fungsi nonlinear yang bersifat kompleks

5. Dapat diterapkan ke dalam teknik-teknik kendali secara konvensional

Logika fuzzy juga dikenal dengan sistem inferensi fuzzy (FIS - *Fuzzy Inference System*) atau *Fuzzy Inference Engine*. Adapun jenis dari logika fuzzy yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Tsukamoto

2. Metode Mamdani

3. Metode Sugeno

Tahapan-tahapan penyelesaian yang dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy secara umum adalah sebagai berikut: (Nugoro, Tibyan, & Putri, 2018)

1. Fuzzifikasi

2. Penalaran

3. *Knowledge base* (basis pengetahuan)

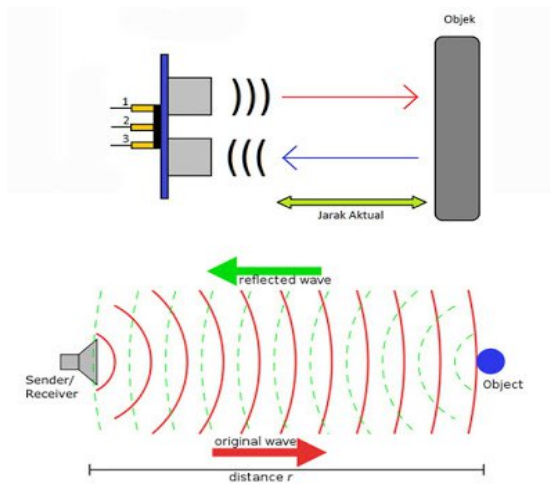
4. Defuzzifikasi

Sensor

Sensor digunakan sebagai input yang mana untuk merespon suatu keadaan yang akan diubah ke dalam sinyal digital. Pada penelitian ini digunakan dua sensor untuk mengontrol parkir, yaitu sensor

jarak dengan menggunakan sensor ultrasonik, dan sensor cahaya (LDR) dan *infra red* untuk menghitung jumlah kendaraan yang masuk, sehingga pemilik kendaraan mengetahui berapa slot parkir yang tersedia. (Kusumadewi, 2003)

Ultrasonik – sensor ini mampu mendeteksi keberadaan suatu objek yang berada di depannya pada daerah gelombang suara dari 40 KHz – 400 KHz.



Gambar 1. Cara Kerja Sensor Ultrasonik

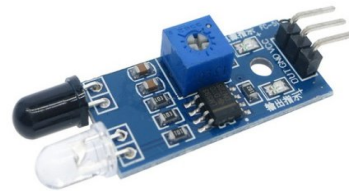
(Sumber: <http://seputarduniaelektro.blogspot.com/2016/11/makalah-sensor-ultrasonik.html>)



Vcc- Connects to 5V of positive voltage for power
Trig- A pulse is sent here for the sensor to go into ranging mode for object detection
Echo- The echo sends a signal back if an object has been detected or not. If a signal is returned, an object has been detected. If not, no object has been detected.
GND- Completes electrical pathway of the power.

Gambar 2. Sensor Ultrasonik
 (Sumber: <https://www.learnrobotics.org>)

Infra red – merupakan salah satu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan. Cahaya infra merah yang dihasilkan merupakan suatu radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang lebih dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, sehingga warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm.



Gambar 3. Modul Infra Red
 (Sumber: https://www.mpja.com/I_R-Obstacle-Detector-Module-for-Arduino/productinfo/33024%20MP/)

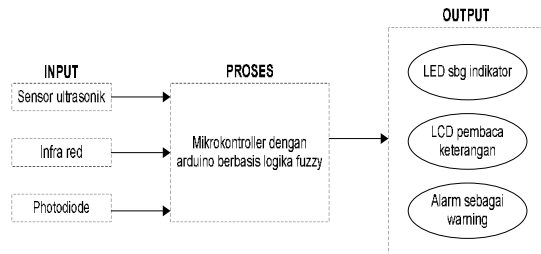
Photodiode – merupakan salah satu semikonduktor juga yang menghasilkan arus atau tegangan ketika koneksi antara polar P-N diberikan cahaya. Selanjutnya, cahaya direspon pada daerah penggabungan yang menimbulkan pasangan electron-hole, sehingga menghasilkan arus.



Gambar 4. Photodiode
 (Sumber: https://id.aliexpress.com/w/wholesale-ic-diode.html?switch_new_app=y)

Rancangan Penelitian

Tahap ini merupakan proses inti dari pelaksanaan penelitian yang mana rancangan sistem sangat menentukan keberhasilan berjalannya penelitian. Rancangan ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Desain Kontrol Parkir

Pada rancang bangun untuk kontrol parkir adalah dengan menggunakan dengan menggunakan metode mamdani logika fuzzy. Definisi variable input dan output yang digunakan pada tabel 1.

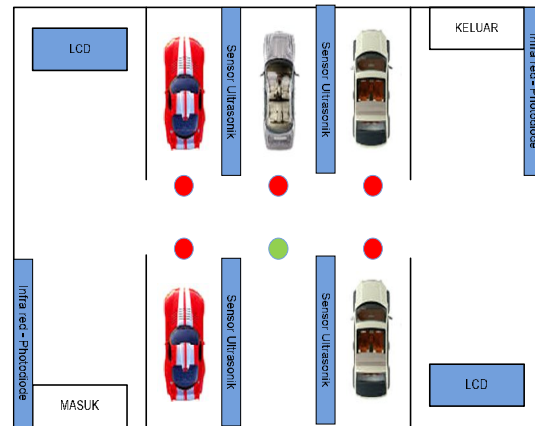
Tabel 1. Himpunan Logika Fuzzy

Linguistik		Numerik	
Jarak Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jarak Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Sangat Jauh	Sangat Banyak	2.41- 3 cm	10 - 8
Jauh	Banyak	1.81 - 2.4 cm	8 - 6
Sedang	Sedang	1.21 - 1.8 cm	6 - 4
Agak Sedikit	Agak Sedikit	0.61 - 0.12 cm	4 - 2
Sedikit	Sedikit	0 - 0.6 cm	0 - 2

Tahap Perancangan dan Pengujian Prototipe

Tahap ini dilakukan perancangan prototipe dan pengujian secara keseluruhan. Perancangan yang dilakukan

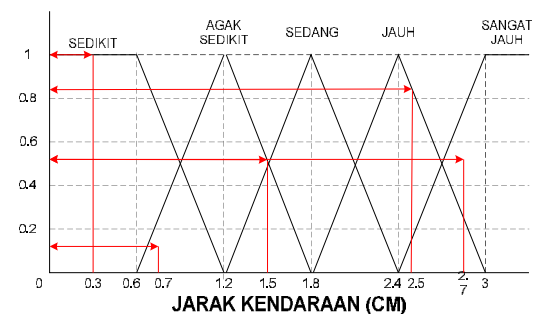
merancang *cashing* dari prototipe lahan parkir, penempatan sensor ultrasonik, *infra red - photodiode* dan penerapan metode ke dalam mikrokontroller dengan logika fuzzy. Parameter yang digunakan adalah dengan 5 level jarak, dan output yang dihasilkan memberikan sinyal informasi kepada user berupa indikator LED dan warning alarm.



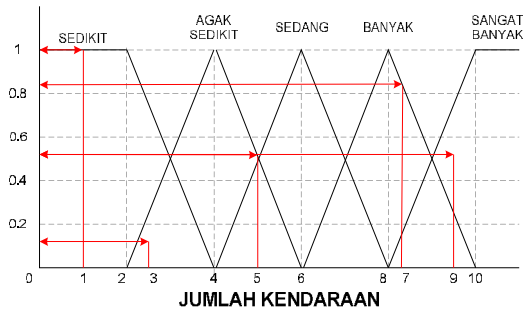
Gambar 6. Rancangan Prototipe

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada pengujian alat yang dirancang.



Gambar 7. Kurva Fuzzy pada Jarak Kendaraan



Gambar 8. Kurva Fuzzy pada Jumlah Kendaraan

Sehingga persamaan fungsi keanggotaan untuk variable jarak kendaraan dan jumlah kendaraan adalah sebagai berikut:

$$\mu_{SEDIKIT} [x] = \begin{cases} 0, & x \leq 1.2 \\ \frac{1.2-x}{0.6}, & 0.6 \leq x \leq 1.2 \\ 1, & x \geq 1.2 \end{cases}$$

$$\mu_{AGAK SEDIKIT} [x] = \begin{cases} \frac{x-0.6}{0.6}, & 0.6 \leq x \leq 1.2 \\ \frac{1.8-x}{0.6}, & 1.2 \leq x \leq 1.8 \\ 0, & x \leq 0.6 \text{ atau } x \geq 1.8 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG} [x] = \begin{cases} \frac{x-1.2}{0.6}, & 1.2 \leq x \leq 2.4 \\ \frac{2.4-x}{0.6}, & 1.8 \leq x \leq 2.4 \\ 0, & x \leq 1.2 \text{ atau } x \geq 2.4 \end{cases}$$

$$\mu_{JAUH} [x] = \begin{cases} \frac{x-2.4}{0.6}, & 2.4 \leq x \leq 3.0 \\ \frac{3.0-x}{0.6}, & 2.4 \leq x \leq 3.0 \\ 0, & x \leq 2.4 \text{ atau } x \geq 3.0 \end{cases}$$

Tabel 2. Hasil Pengujian

Linguistik		Numerik		Ket
Jarak Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jarak Kendaraan	Jumlah Kendaraan	
Sangat Jauh	Sangat Banyak	2.41 - 3 cm	10 - 8	Terdeteksi
Jauh	Banyak	1.81 - 2.4 cm	8 - 6	Terdeteksi
Sedang	Sedang	1.21 - 1.8 cm	6 - 4	Terdeteksi
Agak Sedikit	Agak Sedikit	0.61 - 0.12 cm	4 - 2	Terdeteksi
Sedikit	Sedikit	0 - 0.6 cm	0 - 2	Terdeteksi

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang data diperoleh dari alat yang dirancang, sensor ultrasonic dengan menerapkan logika fuzzy di dalamnya dapat terdeteksi dengan baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan adalah pembacaan jarak yang dilakukan sensor ultrasonic dan perhitungan jumlah kendaraan dengan menggunakan logika fuzzy, dapat mengontrol parkir sesuai dengan yang dibaca oleh sensor ultrasonic, dan memiliki keakuratan yang sama dari hasil perhitungan atau analisis yang telah dilakukan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Jamil, Tariq. 2009. Design and Implementation of a Parking Helper. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science. Vol 1, October 20-22.
 M. E. S. V. Sutojo. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

- Muhathir. (2015). Penentuan Kelayakan Penerbitan Paper Menggunakan Fuzzy Logic (Studi Kasus Universitas Malikussaleh). Seminar nasional teknologi rekayasa (2)
- Nugoro, Assyidiq Tegar., Tibyani., dan Putri, Mardi Regasari Rekyan. 2018. Kontrol Ketinggian Air pada Budidaya Ikan dan Tanaman Yumina Bumina Menggunakan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol 2, No 7, Juli 2018, hlm. 2730-2737.
- Pothana, Siva Naga Mani. 2015. Sensor Based Automated Parking System for Slot Tracking and Auto Parking of Vehicles. International Journal of Engineering Research and Application (IJERA) National Conference on Developments, Advances, & Trends in Engineering Sciences - NCDATES. January 09 - 10.
- Syahputra. D, Muhathir. (2018). Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno dan Antropometri dalam Memprediksi Status Gizi Indeks Massa Tubuh. Journal of Informatics And Telecommunication Engineering (JITE). Vol 2: 17 - 22
- Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- Zulkurniawan. (2015). Rancang Bangun Penghitung Jumlah Kendaraan Roda Empat Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Jurnal Ecotipe. Vol 2, No 1, April 2015.