

PERANCANGAN SISTEM PARKIR OTOMATIS MENGGUNAKAN MOBIL MINI BAGIAN SISTEM KENDALI

(DESIGN AUTOMATIC PARKING SYSTEM BY USING MINI CAR PART CONTROL SYSTEM)

Siti Fanny Azmiati¹, Agus Virgono, Ir., M.T.², Agung Nugroho Jati, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom Bandung

¹sitifannyazmiati@gmail.com, ²avirgono@telkomuniversity.ac.id, ³agungnj@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Untuk saat ini banyak disediakan fasilitas dan teknologi kendaraan agar memudahkan pengendara. Terutama untuk pengendara yang cukup sulit mengendarai di kondisi tertentu. Ketika berkendara ditempat – tempat umum yang menyediakan tempat parkir dengan kondisi yang cukup sulit bagi pengendara pemula. Biasanya pengendara butuh waktu lama melakukan parkir dan tempat yang digunakan tidak efektif. Sehingga sering kali terjadi pemborosan area parkir. Penelitian ini membuat sebuah prototipe fasilitas dan teknologi terbaru yang dimiliki mobil, yaitu mobil yang dapat melakukan parkir di tempat yang sudah disesuaikan dengan ukuran dan kemampuan mobil. Penelitian ini memiliki batasan untuk mempermudah pembuatan hardware mobil mini. Dimana pada implementasinya digunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai *controller*, *driver motor* untuk penggerak roda melalui motor DC dan *motor servo*. Selain itu untuk mempermudah sebuah *hardware*, diperlukan lingkungan yang mudah untuk dikenali dimana pada tugas akhir ini terdapat *line follower* dengan *sensor phototransistor* pada mobil mini ini agar bisa berjalan sesuai dengan area parkir yang sudah ditentukan.

Kata Kunci : Atmega16, *Line Follower*, Parkir, Mobil Mini

ABSTRACT

Nowadays there are so many facilities and technology that really help people in using vehicles. Especially for riders who ride hard enough in certain conditions. While driving in public places that provide parking with difficult conditions for novice riders, usually riders take long time in doing parking and the places used to be ineffective. So often there are some wasteful parking area. This research is to create a facility prototype and the latest technological that owned by car, for example a car that can do parking in an area which is tailored to the size and capabilities of the car. This research has limits to simplify the hardware manufacture of mini cars. Where the implementation used microcontroller ATmega16 as a controller, motor driver for driving the wheels through DC motor and servo motor. In addition, to facilitate the hardware, the environment is also necessary to recognize that in this final project used line follower with phototransistor sensor on the mini car, so does it can be run in accordance with the specified parking areas.

Keywords: Atmega16, Line Follower, Parking, Car Mini

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi transportasi pada saat ini sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Media elektronik merupakan salah satu media yang berkaitan erat dengan kemajuan tersebut. Media elektronik yang bias digunakan yaitu dalam bidang mikrokontroler yang sudah mengalami lebih banyak kemajuan. Seiring kemajuan tersebut pengguna kendaraan pun semakin banyak akibatnya banyak masalah baru yang muncul, salah satu nya di tempat umum yang menyediakan area parkir. Masalahnya adalah penggunaan tempat parkir yang tidak efektif dan efisien sesuai dengan *slot* yang diberikan, padahal pengelola tempat parkir sudah memberikan batas berupa garis sebagai batasan antar *slot*/kendaraan. Bagi pengendara yang sudah sangat mahir mungkin tidak menjadi masalah yang berarti untuk melakukan parkir sesuai dengan tempat yang disediakan. Tapi bagi pengendara baru yang mungkin sulit melakukan parkir dengan posisi yang cukup pas. Oleh sebab itu dibutuhkan teknologi yang bisa membantu para pengendara baru untuk memarkirkan mobilnya dengan posisi yang tepat dan cukup aman. Untuk itu dalam tugas akhir ini dibuat perancangan dan implementasi sistem parkir otomatis pada mobil mini dalam bentuk prototipe. Agar nantinya bisa direalisasikan dalam bentuk mobil asli produk Indonesia.

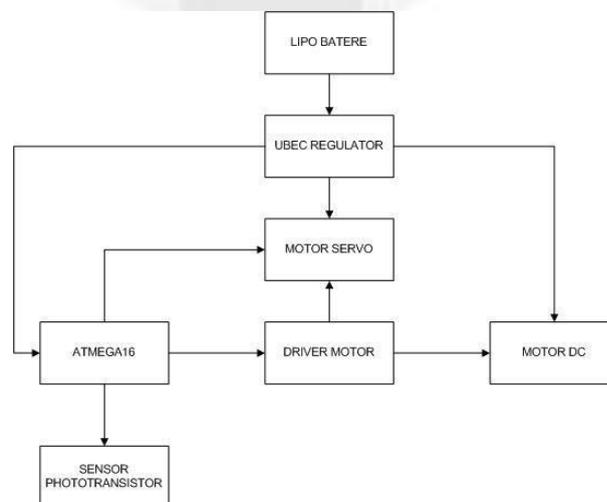
Pada tahun 1992 *volkswagen* menerapkan teknologi *self parking* di mobil, dimana pengemudi bisa keluar dari mobil dan melihat bagaimana mobil melakukan parkir sendiri. Namun karena harga mobil tersebut menjadi tinggi, ide tersebut tidak pernah dikomersilkan. Tahun 2003 proyek *toyota self parking* yang diberi nama "*Intelligent Parking Assist*" diimplementasikan di dalam mobil *hybrid Prius* Jepang, teknologi ini pun akhirnya di komersilkan [12]. Untuk saat ini *ford all – new focus model high series* sudah difasilitasi dengan memarkirkan mobil secara paralel dengan berbasis *active park assist* menggunakan sensor disekeliling kendaraan dan *electric power assist steering* untuk menuntun kendaraan ke tempat parkir [7]. Ada penelitian yang membuat sistem parkir otomatis dalam bentuk sensor mobil yang mengeluarkan bunyi jika sudah mendekati dinding atau sejenisnya. Penelitiannya memiliki tujuan yang sama untuk membantu pengemudi, hanya saja dalam bentuk sensor [13]. Sedangkan yang berbentuk hampir sama dengan penelitian ini menggunakan sistem *recognizing parking lot markings*, sistem ini dapat mendeteksi *marking line* dan *driver* nya bisa memberi target posisi parkir [8]. Dengan mundur kiri mobil mini pada penelitian ini melakukan parkir, lain hal nya dengan parkir paralel dengan menggunakan sensor jarak. Terdiri dari dua sistem pada parkir paralel tersebut yaitu yang pertama mendeteksi tempat parkir dan algoritma untuk melakukan parkir. Mendeteksi tempat parkir dan algoritma parkir tersebut menggunakan informasi yang diberikan dari sensor jarak tersebut [2]. Sebelum menggunakan sensor jarak ada penelitian yang menggunakan pengukuran jangkauan yang melibatkan "*Localization Planning Execution*" dengan mengendalikan urutan gerakan, melokalisasi tempat, dan kemudian bergerak perlahan – lahan [10].

Penelitian ini memiliki 3 tujuan yaitu merealisasikan perancangan sistem parkir otomatis dengan menggunakan mobil mini, merealisasikan sebuah bentuk area parkir yang sesuai dengan kemampuan mobil mini dan membahas beberapa pengujian analisis hasilnya. Penelitian akan di fokuskan pada 3 hal tersebut. Untuk perancangan pada mobil mini sendiri tidak menggunakan *sensor* seperti banyak penelitian yang sebelumnya, karena penelitian ini memiliki bagian lain untuk proses pengolahan citra. Mobil mini hanya bertugas untuk mengatur kendali ketika di area parkir yang menggunakan *line follower* dan kemudian mengatur kendali untuk melakukan *maneuver* parkir. Penelitian dimulai dari kesanggupan mobil mini di *line follower* lurus dan berbelok, kecepatan yang sesuai, dan pengukuran jarak ketika *maneuver* parkir.

2. Perancangan

Penelitian ini dibuat dalam bentuk perangkat keras dengan rangkaian mobil mainan mini yang diberi mikrokontroler agar bisa mempermudah proses pemrograman. Dimana mobil mini ini dapat melakukan parkir ketika menemukan area yang sesuai dengan ukurannya. Mobil mini ini memiliki dua sistem yaitu sistem kendali dan sistem pengolahan citra.

Perancangan dalam penelitian ini terdiri dari 2 bagian yaitu perancangan *line follower* dan perancangan *maneuver* mobil mini. Fungsi *line follower* adalah sebagai lingkungan yang akan dikenali oleh mobil mini. Karena sebuah perangkat keras (robot) harus dapat mendeteksi lingkungan sekitarnya [4]. Selain itu juga berfungsi sebagai area parkir yang sesuai dengan kemampuan mobil mini. Sedangkan *maneuver* bertujuan untuk membuat proses parkir dimana mobil mini akan masuk ke dalam *slot* parkir setelah berkomunikasi serial dengan bagian pengolahan citra.



Gambar 1 Blok Diagram

a.) Perancangan *Line Follower*

Mikrokontroler ATmega16 yang bertugas untuk menjalankan perintah memiliki *PortA* yang fungsinya sebagai ADC (*Analog Digital Converter*) [1]. Port tersebut dapat menyambungkan *sensor phototransistor* yang berfungsi sebagai saklar terkendali cahaya dimana prinsip kerjanya menerima cahaya pada basis dalam kondisi mati [6]. Sebuah sensor terdiri dari 2 buah led dimana salah satu dalam keadaan mati, sedangkan led yang hidup akan memberikan cahaya pada warna yang mampu memantulkan cahaya tersebut kepada led yang mati maka sensor akan mengeluarkan nilai. Agar adanya perbedaan nilai yang signifikan yang digunakan adalah warna hitam dan putih. Hitam sebagai jalurnya dan putih sebagai latarnya.

Perancangan ini membutuhkan motor DC sebagai penggerak mobil mini dan *motor servo* sebagai pengendali mobil mini untuk berbelok. Motor DC memiliki prinsip kerja seperti gaya Lorentz jika dilalui oleh arus [9]. Aturan tangan kiri dapat digunakan untuk menentukan arah gaya Lorentz, dimana gaya jatuh pada telapak tangan, jari – jari yang merentangkan menunjukkan arah gaya [4]. Sedangkan *motor servo* merupakan motor DC kualitas tinggi yang dapat menangani perubahan yang cepat pada posisi, kecepatan dan percepatan [3]. Kedua motor ini di atur arah dan kecepatannya dengan PWM 8 bit yang dapat di modifikasi pada pemrogramannya. PWM dapat di atur dengan bantuan *driver motor* yang dapat menguatkan arus atau tegangan keluaran mikrokontroler untuk mengendalikan motor DC dan *motor servo* [5]. PortB1, PortB0, PortB3 dan PortD4 pada mikrokontroler ATmega16 yang berfungsi sebagai *Timer 0*, *Timer 1* dan USART, disambungkan dengan modul *driver motor*. Dengan pengaturan tersebut di Codevision AVR yang dapat menghasilkan kode program sesuai yang diinginkan [11].

b.) Perancangan *Maneuver*

Maneuver merupakan sebuah proses perubahan posisi mobil mini setelah berhenti dari *line follower*. Pemberhentian *line follower* terjadi ketika ada garis *cross* yang di hadapannya terdapat *slot* parkir yang akan diukur pada proses pengolahan citra. *Maneuver* tersebut dirancang dengan menggunakan percobaan *delay*, dimana setiap tahap *maneuver* yang terdiri dari 3 tahap *delay*. Tahap pertama mobil mini akan maju kemudian servo di arahkan kiri, mundur dan berhenti. Proses ini dilakukan dengan posisi mobil mini sebelum *maneuver* harus selalu sama sesuai dengan percobaan.

3. Pembahasan

a.) Pengujian *Line Follower*

Pengujian *line follower* digunakan dengan 2 buah lintasan yaitu lurus dan *letter u* dengan ukuran lebar garis hitam sekitar 2cm. Panjang lintasan yang lurus 150 cm dan *letter u* 159cm. Mobil mini di uji dengan beberapa kecepatan dalam rentang 0 – 255. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian *Line follower*

LURUS				LETTER U			
NO	Kecepatan	Waktu Tempuh	Keterangan	NO	Kecepatan	Waktu Tempuh	Keterangan
1	190	4.40 detik	Berhasil	1	190	4.95 detik	Berhasil
2	190	3.86 detik	Berhasil	2	190	5.62 detik	Berhasil
3	190	4.38 detik	Berhasil	3	175	6.62 detik	Berhasil
4	110	0 detik	Gagal	4	175	5.35 detik	Berhasil
5	110	0 detik	Gagal	5	255	3.50 detik	Gagal

Kecepatan yang di data beberapa ada yang disengaja sama, hal ini agar terlihat konsistensi waktu tempuhnya. Ternyata dari hasil data di atas walaupun dengan kecepatan yang sama tapi waktu tempuh berbeda cukup jauh. Hal ini disebabkan karena permukaan yang bisa dikatakan cukup tidak rata. Kecepatan mobil mini berkurang ketika melintasi beberapa permukaan yang tidak rata.

Pada lintasan lurus terdapat data yang gagal dengan kecepatan yang cukup minimal. Karena adanya beban yang dibawa oleh motor belakang maka kecepatan 0 – 110 tidak bisa membuat mobil mini bergerak maju atau pun mundur. Begitu juga dengan kecepatan yang maksimal yaitu 255 malah membuat mobil mini keluar dari jalur *line follower*.

b.) Pengujian *Maneuver*

Maneuver mobil mini dilakukan pada *slot* dengan ukuran 30cm x 25cm. Selama percobaan posisi mobil mini selalu sama di garis tertentu. Agar bisa dilihat konsistensi data nya dengan *delay* sama maupun berbeda. Parameter keberhasilan dari pengujian ini adalah mobil mini mampu maju 30cm dan mundur kiri 43cm – 60 cm. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian *Maneuver*

Maju			Mundur Kiri		
Delay	Target Jarak	Jarak Tercapai	Delay	Target Jarak (L)	Jarak tercapai
01.50 detik	30 cm	35 cm	03.00 detik	43 cm – 30 cm	28 cm – 11 cm
01.50 detik	30 cm	36 cm	03.00 detik	43 cm – 30 cm	29 cm – 13 cm
02.00 detik	30 cm	52 cm	03.50 detik	43 cm – 30 cm	36 cm – 17 cm
02.00 detik	30 cm	51 cm	03.50 detik	43 cm – 30 cm	32 cm – 16 cm
03.00 detik	30 cm	85 cm	04.00 detik	43 cm – 30 cm	48 cm – 35 cm
03.00 detik	30 cm	81 cm	04.00 detik	43 cm – 30 cm	45 cm – 34 cm

Data di atas merupakan hasil dari rata – rata dari banyak percobaan dengan masing – masing delay yang ditentukan. Untuk maju delay yang digunakan 01.50 detik karena dari hasil tersebut jarak yang dicapai cukup mendekati yang ditargetkan sedangkan mundur kiri dipilih delay 04.00 detik dengan jarak yang dicapai juga mendekati target.

4. Kesimpulan

Karena penelitian ini menggunakan *chassis* mobil mainan skala 1 : 18 yang pada dasarnya memiliki spesifikasi rendah, hal ini mengakibatkan ketika *maneuver* parkir dengan target jarak untuk maju 30 cm yang dicapai adalah 35 cm – 36 cm, dan diberberapa kondisi banyak yang nilainya cukup jauh dari yang ditargetkan. Karena mekanik mobil mini hanya menggunakan 1 motor DC untuk roda belakang, jadi ketika memulai untuk maju sering tertahan beberapa waktu dan ketika sudah maju butuh waktu tambahan juga untuk berhenti. *Line follower* yang digunakan untuk area parkir bisa berjalan baik di lintasan lurus, sedangkan di lintasan dengan belokan tajam mobil mini tidak bisa berbelok. *Motor servo* yang dipasang pada mobil mini hanya bisa membentuk sudut 20°. Jadi untuk mengatasi hal ini lintasan yang dibuat tidak dengan belokan yang tajam yaitu dengan sudut > 110°. Dari hasil pengujian *line follower* dan *maneuver* mobil mini harus diberi kecepatan > 190. Hal ini untuk membuat pergerakan *line follower* dan *maneuver* lebih konsisten. Karena jika diberi kecepatan lebih rendah mobil mini tidak sanggup untuk menjalankan program.

Daftar Pustaka

- [1] Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [2] Baoping Xiao., Chang Xu., Lijun Xu., 2009. Automatic Parallel Parking of RC Car Using Distnce Sensor. IEEE. Second Intrenational Conference on Future Information Technology and Management Engineering. 525-528
- [3] Budiharto, Widodo. 2006. *Membuat Robot Cerdas*, Jakarta : Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- [4] Budiharto, Widodo. 2014. *Robotika Modern Teori dan Implementasi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [5] Depok Instruments. 2009. *DI-M.D.C.D.4.A (Motor DC Driver 4A)*. [Online] Available at : <http://depokinstruments.com> [Accessed 23 December 2014, 14.57].
- [6] Elektronika Dasar. 2012. *Sensor Photo Transistor*. [Online] Available at : <http://elektronika-dasar.web.id> [Accessed 18 December 2014, 16.48].
- [7] Ford. 2014. *All – New Focus Model High Series*. [Online] Available at : <http://www.ford.co.id/> [Accessed 30 December 2014, 20.48]
- [8] Ho Gi Jung., Chi Gun Choi., Pal Joo Yoon., Jaihie Kim., 2006. Semi-automatic Parking System Recognizing Parking Lot Markings. AVEC International Symposium on Advanced Vehicle Control.
- [9] Hughes, Austin. 2006. *Electric Motor and Drives Fundamentals, Types and Applications*. Burlington : Elsevier Ltd.

- [10] Igor E. Paromtchik., Christian Lugier., 1997. Automatic Parallel Parking and Returning to Traffic Maneuvers. IEEE. 21-23
- [11] Rangkuti, Syahban. 2011. *Mikrokontroler ATMELE AVR menggunakan ISIS Proteus dan CodevisionAVR*, Bandung : Penerbit Informatika.
- [12] Roberto Cabrera., Miguel Zeus Mora., Ruben Alejos., 2009. *Self Parking System Based in a Fuzzy Logic Approach*. IEEE. 119-124
- [13] Yusuf, Muhamad. 2009. *Prototipe Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, Unpublished.

