

SISTEM PARKIR MOBIL CERDAS MENGGUNAKAN CITRA DIGITAL DAN MICROCONTROLLER ATMEGA328

Dandy Wibowo¹, Thoyyibul Al Fit², Rizal Baihaqi³, Wibowo Harry Sugiharto⁴,
Muhammad Imam Ghozali⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

Email: ¹dandy.wibowo15@gmail.com, ²rizalbaihaqi5@gmail.com, ³thoyyibulalfit@gmail.com,
⁴wibowo.harry@umk.ac.id, ⁵imam.ghozali@umk.ac.id

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mm yyyy)

Abstrak

Tingginya permintaan konsumen terhadap kebutuhan kendaraan bermotor dan minimnya informasi lahan parkir kosong di pusat perbelanjaan, gedung-gedung perkantoran serta lembaga pendidikan khususnya pada kendaraan roda empat, menjadi permasalahan utama untuk dibangunnya sebuah sistem parkir cerdas yang dapat memberikan kenyamanan dan keamanan. Hal ini juga dirasakan oleh Universitas Muria Kudus, sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi di kota Kudus. Dengan adanya permasalahan seperti ini maka perlu dibangunnya sebuah sistem parkir yang otomatis dan cerdas. Pengolahan citra digital melakukan komunikasi data dengan gerbang otomatis pada purwarupa sistem parkir mobil cerdas di Universitas Muria Kudus dengan menggunakan basis data Mysql. Dari hasil penelitian yang dilakukan sebanyak 30 kali percobaan menunjukkan tingkat keakuratan pendeteksian slot parkir mencapai 90%, jarak deteksi sensor ultrasonik sampai 10 cm dan jarak pembacaan RFID reader sampai 2 cm, komunikasi data dan basis data menunjukkan tingkat keakuratan mencapai 100%.

Kata kunci: Sistem Parkir Cerdas, Pengolahan Citra, Gerbang Otomatis, Komunikasi Data, RFID Reader.

SMART CAR PARKING SYSTEM USING DIGITAL IMAGING AND MICROCONTROLLER ATMEGA328

Abstract

A lot of consumer demands of motorized vehicles needs and the lack of information on vacant parking place in shopping centers, office buildings and also educational institutions, especially on four-wheeled vehicles, which is the main problem for the construction of an intelligent parking system that can provide comfort and safety. This was also felt by Muria Kudus, University, as one of the education institutions in the city of Kudus. By this problem, so that it is necessary to build an automatic and intelligent parking system. Digital image processing communicates data with automatic gates on the smart car parking prototype system at the Muria Kudus University using the Mysql database. From the results of research conducted 30 experiments, the accuracy rate of parking slot detection reached 90%, the detection distance of the ultrasonic sensor is up to 9 cm and the reading distance of the RFID reader is up to 2 cm, data communication and database the accuracy rate of reached 100%.

Keywords: Smart parking system, Digital Image Processing, Automatic gates, data communication, RFID reader

1. PENDAHULUAN

Semakin tingginya permintaan konsumen terhadap permintaan kendaraan bermotor khususnya pada kendaraan roda empat (mobil) membuat produsen kendaraan bermotor mengeluarkan produk-produk terbaru dan unggulan mereka. Hal ini semakin didukung dengan banyaknya pusat perbelanjaan, tempat rekreasi, bandar udara dan bahkan hingga lembaga-lembaga pendidikan yang mulai banyak kita jumpai di

Indonesia. Sehingga hal ini dapat membuat tempat tersebut selalu ramai dikunjungi oleh masyarakat.

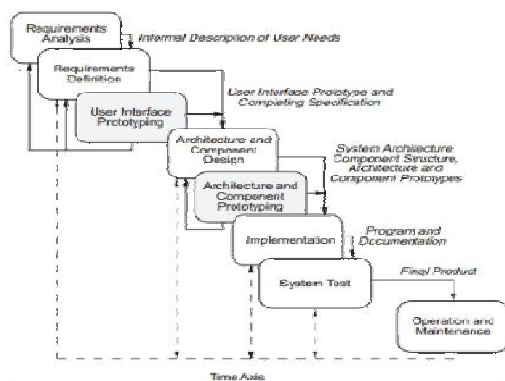
Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2018 mencatat jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang meningkat sejumlah 146 juta unit. Selain itu beberapa wilayah di Jawa Tengah khususnya Karisedenan Pati (Kab. Kudus, Kab. Pati, Kab. Blora, Kab. Jepara dan Kab. Rembang) juga mencatat peningkatan jumlah kendaraan bermotor. BPS Kabupaten Kudus pada

tahun 2015 mencatat jumlah kendaraan bermotor mencapai 327.995 unit dengan jumlah kendaraan roda empat sebanyak 21.807 unit. Di Kabupaten Jepara tercatat dengan jumlah 78.391 unit dengan jumlah kendaraan roda empat sebanyak 4.629 unit. Begitu juga dengan wilayah lainnya juga mengalami peningkatan jumlah kendaraan.

Semakin banyaknya jumlah kendaraan bermotor tentunya akan membuat kebutuhan lahan parkir juga semakin meningkat. Selama ini yang menjadi permasalahan pada lahan parkir di pusat-pusat keramaian tadi adalah masih minimnya informasi yang dapat membantu dalam mendeteksi slot parkir kosong secara cepat, dimana pada umumnya pengemudi kendaraan harus berputar-putar untuk mencari slot parkir kosong untuk memarkirkan kendaraan mereka. Dengan adanya permasalahan ini tentunya akan mengurangi tingkat keefisienan waktu pengendara jika harus berputar-putar mencari slot parkir kosong. Berdasarkan permasalahan tersebut kami menciptakan Sistem Parkir Mobil Cerdas yang mampu mendeteksi keberadaan slot parkir kosong dan dilengkapi dengan sistem keamanan yang tinggi, dengan tujuan dapat membantu civitas akademika Universitas Muria Kudus (UMK) khususnya yang mengendarai kendaraan roda empat. Pengukuran keakuratan sistem parkir mobil cerdas yang terdiri dari gerbang otomatis dengan RFID, komunikasi data dan basis data, dan pengolahan citra digital dengan metode tepi *Canny*.

2. METODOLOGI

Sistem prototype memperbolehkan pengguna untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan dengan baik. Penggunaan metode prototyping didalam penelitian ini bertujuan agar peneliti mendapatkan gambaran aplikasi yang akan dibangun melalui tahap pembangunan aplikasi prototype terlebih dahulu yang akan dievaluasi oleh user. Aplikasi prototype yang telah dievaluasi oleh user selanjutnya akan dijadikan acuan untuk membuat aplikasi yang dijadikan produk akhir sebagai output dari penelitian ini. (Prasetyo & Ambarsari, 2015)

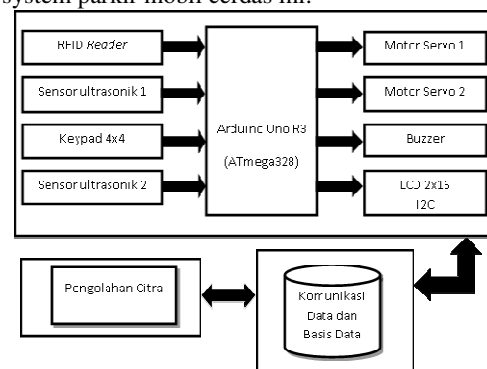


Gambar 1. Prototyping Model

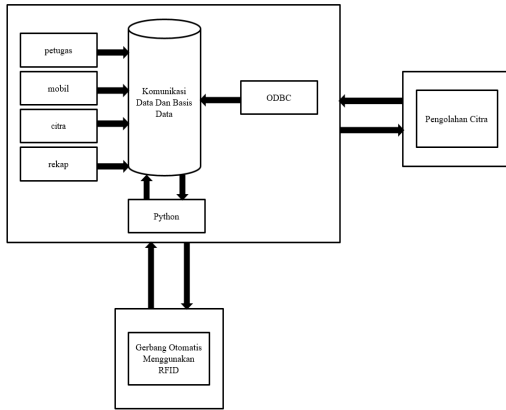
Pendekatan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode prototype, yang dimana terdapat 5 tahapan yang harus dilakukan, diantaranya:

- a. Analisa dan definisi
 Pada tahap awal ialah menganalisis kebutuhan dengan pengumpulan data, pengumpulan data dilakukan dengan studi literature dan observasi. Studi literature dilakukan dengan pengumpulan data melalui buku-buku, jurnal ilmiah, dan sumber informasi lainnya yang terkait dengan penelitian ini.
- b. Desain dan perancangan
 Pada tahap ini adalah dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan flowchart dan UML untuk perancangan software dan blok diagram untuk perancangan hardware.
- c. Penerapan pengkodean program
 Desain program direalisasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman. Program dilakukan pengujian setiap unit secara baik untuk memenuhi spesifikasinya. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda untuk setiap subsistem, subsistem gerbang otomatis menggunakan bahasa C for arduino, pengolahan citra digital menggunakan Matlab R2015a, dan subsistem komunikasi data menggunakan python dan PHP dengan framework codeigniter untuk websitenya. Serta menggunakan database MySQL.
- d. Pengujian program
 Pada tahap pengujian ini penulis menggunakan pengujian blackbox dan whitebox yang dilakukan pada masing-masing subsistem.
- e. Pemeliharaan
 Tahap terakhir adalah dilakukannya pemeliharaan secara berkala, menjaga apabila suatu saat sistem terjadi masalah. Pada pemeliharaan ini meliputi koreksi error dan perbaikan unit pada sistem.

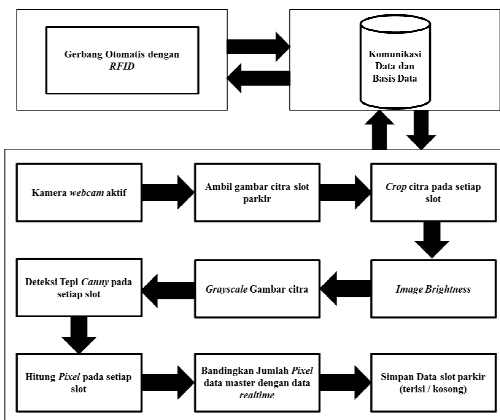
Untuk mempermudah memperjelas bagian-bagiannya berikut ini tampilan dari blok diagram system parkir mobil cerdas ini.



Gambar 2. Blok diagram gerbang otomatis



Gambar 3. Blok diagram Komunikasi data dan basis data



Gambar 4. Blok diagram pengolahan citra

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gerbang Otomatis Dengan RFID

Gerbang otomatis dengan *Radio Frequency Identification* (RFID) memiliki fungsi sebagai pusat informasi (*interface*) dengan pengemudi kendaraan roda empat. Pada bagian ini dilakukan pengujian terhadap dua sensor yakni sensor RFID untuk keamanan dan data pengemudi, yang kedua sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk deteksi keberadaan mobil untuk membuka gerbang otomatis.



Gambar 5. Gerbang otomatis dengan RFID

Tabel 1. Hasil pengujian RFID

Kartu RFID	Deteksi Jarak (Cm)				
	0	1	2	3	4
P	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
S	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
M	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
B	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
A	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak

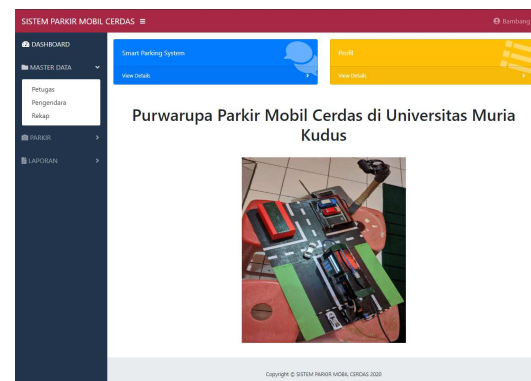
Tabel 2. Hasil pengujian sensor ultrasonic

Deteksi Jarak (Cm)	Mobil P	Mobil S	Mobil M	Mobil B
0	Ya	Ya	Ya	Ya
1	Ya	Ya	Ya	Ya
2	Ya	Ya	Ya	Ya
3	Ya	Ya	Ya	Ya
4	Ya	Ya	Ya	Ya
5	Ya	Ya	Ya	Ya
6	Ya	Ya	Ya	Ya
7	Ya	Ya	Ya	Ya
8	Ya	Ya	Ya	Ya
9	Ya	Ya	Ya	Ya
10	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
11	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Dari data diatas diketahui bahwa pengujian RFID memiliki jarak ≤ 2 Cm untuk menempelkan kartu RFID, dan pengujian terhadap sensor ultrasonik untuk mengetahui lokasi keberadaan mobil memiliki jarak ≤ 9 Cm.

3.2. Komunikasi Data Dan Basis Data

Komunikasi data dan basis data adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan informasi antara pengolahan citra dengan gerbang otomatis. Yang dimana menggunakan database MySQL dan untuk mempermudah petugas dibangun aplikasi berbasis web yang digunakan untuk memantau keluar-masuk kendaraan.



Gambar 6. Tampilan website

Tabel 3. Komunikasi data dengan gerbang

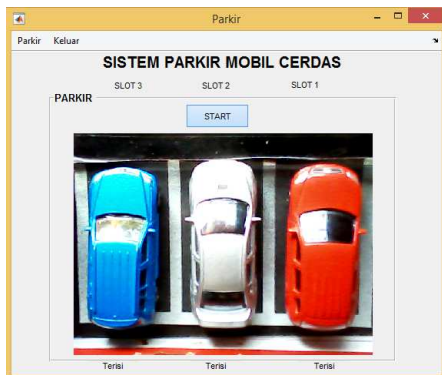
Skenario Pengujian	Test	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Kode_rfid dan nidnimm mengirim data dari arduino ke database	Kode_rfid "AA-05-B4ER", nidnimm "201651025"	Data tersimpan tabel mobil	Valid
Kode_rfid, id_slot, waktu, dan ket mengirim data dari arduino ke database	kode_rfid : "AA-05-B4ER", id_slot : "201651025", waktu : "2020-01-10 20:08:03", ket "Terisi"	Data tersimpan ke tabel rekap.	Valid
Mencari slot parkir Kosong dari tabel citra	id_slot : "01", status : "Kosong"	id_slot : "01", status : "Kosong"	Valid

Tabel 4. Komunikasi data dengan pengolahan citra

Skenerio pengujian	Test	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
Pengolahan citra mengirim data slot parkir ke tabel citra.	id_slot : "01", status : "Kosong"	Data Tersimpan ke tabel citra	Sesuai harapan	Valid
Pengolahan citra membaca tabel citra.	id_slot : "02", status : "Bookin g"	Data Tersimpan ke tabel citra	Sesuai harapan	Valid

3.3. Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Canny

Pengolahan citra digital dengan metode tepi Canny berfungsi untuk mendeteksi keberadaan slot parkir kosong secara *realtime*. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 30X memiliki tingkat keakuratan sebanyak 90%.



Gambar 7. Deteksi slot parkir

Tabel 5. Hasil deteksi slot secara realtime

Kondisi Slot Parkir Yang Diharapkan			Hasil Pada Slot Parkir			Status
Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 1	Slot 2	Slot 3	
-	-	-	-	-	-	Valid
B	-	-	✓	-	-	Valid
M	-	-	✓	-	-	Valid
S	-	-	✓	-	-	Valid
-	S	-	-	✓	-	Valid
-	B	-	-	✓	-	Valid
-	M	-	-	✓	-	Valid
-	-	M	-	-	✓	Valid
-	-	S	-	-	✓	Valid
-	-	B	-	-	✓	Valid
-	M	B	-	✓	✓	Valid
-	S	B	-	✓	✓	Valid
-	B	M	-	✓	✓	Valid
-	B	S	-	✓	✓	Valid
B	-	S	✓	-	✓	Valid
B	-	M	✓	-	✓	Valid
B	M	-	✓	✓	-	Valid
S	M	-	✓	✓	-	Valid
S	M	B	✓	✓	✓	Valid
M	B	S	✓	✓	✓	Valid
M	S	B	✓	✓	✓	Valid
B	S	M	✓	✓	✓	Valid
B	S	M	✓	✓	✓	Valid
-	-	M	-	-	✓	Valid
S	B	M	✓	✓	✓	Valid
B	M	S	✓	✓	✓	Valid
B	S	M	✓	✓	-	Tidak Valid
B	S	M	✓	✓	-	Tidak Valid
M	S	B	✓	✓	-	Tidak Valid
M	B	S	✓	✓	✓	Valid

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, N., Rosalina, R., & Valeria, R. (2018). Pendeteksian Ruang Kosong Parkir di dalam Ruangan. *Jurnal ULTIMA Computing*, 10(1), 34–40. <https://doi.org/10.31937/sk.v10i1.888>
- Alif, A., 2013. Komputasi cerdas untuk pemula. Malang: ABC Press.
- Handika, & Riadi, I. 2014. Media Pembelajaran Komunikasi Data Dan Jaringan Komputer Pada Materi Router. 2(3): 10.20.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2019. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Retrieved October 6, 2019
- Kristanto, A. 2019. Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus Ii Itn Malang Menggunakan Minimum Sistem Arduino Dengan Website Sabagai Media Pelaporan. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 3(1), 46–52.
- Lee, B. 2019. ASEAN Smart City Network (ASCN) ASEAN Smart City Network (ASCN) Pilot Project and Smart Solution. In *Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS)* (Vol. 50).
- Ludher, E., Sharda, N., Lal, R., Xu, Y., Chow, C., & Ng, J. 2018. Asean Smart Cities Network. In P. Somasundarm (Ed.), *Centre for Liveable Cities (CLC)*. Singapore.
- Prasetyo, Y. A., & Ambarsari, N. 2015. *Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype*. 2(1), 1042–1056.
- Ulfah, R. A., Virgono, A., Jati, A. N., Elektro, F. T., Bandung, U. T., Network, L. A., & Detetction, C. E. 2015. Implementasi Sistem Parkir Cerdas Di Universitas Telkom . Subsystem : Pengolahan Citra Digital Dengan Deteksi Tepi Canny Dan Embedded System Implementation of Smart Parking System in Telkom University . Subsystem: Digital Image Processing With Canny Edge. *eProceedings of Engineering*, Vol 2, No3, 9. Retrieved