

## Deteksi Lokasi Parkir Kendaraan Menggunakan ATMega 16 dan Modul GPS

(Cars Parking Location Detection System Using ATMega 16 and GPS Module)

Gunawan Tjahjadi, Nugraha Dwi Cahya, Nur Rahma Yenita, Syah Alam

**Abstract**—this paper proposes a car parking detection system using ATMega16 with a GPS module. Infrared sensors are used to detect empty parking locations which are then processed by ATMega 16 to be forwarded to the GPS module. The GPS module serves to indicate the location of an empty parking lot and is indicated by an LED light indicator. From the results of the design and testing, it was found that the designed system has succeeded in detecting and directing vehicles to an empty parking location. This research can be recommended as an automatic parking system for office buildings

**Keywords**— Car Parking, Location, GPS, ATMega16, detection

**Abstrak**—Penelitian ini mengusulkan sistem deteksi parkir mobil menggunakan ATMega16 dengan modul GPS. Sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi lokasi parkir yang kosong yang selanjutnya diproses oleh ATMega 16 untuk diteruskan ke modul GPS. Modul GPS berfungsi untuk menunjukkan lokasi parkir yang kosong dan ditunjukkan dengan indikator lampu LED. Dari hasil perancangan dan pengujian didapatkan bahwa sistem yang dirancang telah berhasil mendeteksi dan mengarahkan kendaraan menuju ke lokasi parkir yang kosong. Penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai sistem parkir otomatis untuk gedung perkantoran

**Kata Kunci** — Parkir Mobil, Lokasi, GPS, ATMega16, deteksi

### I. PENDAHULUAN

Masalah perparkiran merupakan masalah yang cukup krusial di abad modern saat ini. Meningkatnya pengguna kendaraan pribadi tidak diikuti dengan penambahan lahan parkir khususnya di perkotaan. Selain lahan yang sempit, keamanan dan kenyamanan pengemudi juga menjadi salah satu kondisi yang harus diperhatikan. Hal ini sering terjadi pada jam sibuk di *super market* dan beberapa tempat yang membutuhkan lahan perparkiran yang luas. Selain penyempitan lahan parkir, beberapa tempat yang

menyediakan lahan parkir yang cukup luas juga masih diselimuti masalah pelayanan dan informasi perparkiran yang kurang baik salah satunya adalah informasi ketersediaan lokasi kosong dan posisi parkir yang masih tersedia.

Di era modernisasi sistem parkir cerdas merupakan ide yang diharapkan dapat memberikan sedikit solusi terutama bagi pengemudi untuk mencari lokasi kosong. Selain efisien bagi pengemudi, sistem ini juga efektif bagi pengelola yang menyediakan lahan parkir untuk memberikan kenyamanan pengguna lahan parkir. Kemajuan teknologi komputerisasi dan otomatisasi yang mendukung sistem parkir cerdas dapat dirancang dengan sedemikian rupa.

Sistem otomatisasi dapat dirancang menggunakan mikrokontroler, dimana mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendalian seluruh sistem parkir, baik dari otomatisasi pintu parkir hingga pemberian informasi alokasi [1],[2]. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan dapat menyimpan instruksi program didalamnya. Mikrokontroler terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya [3], [4]. Salah satu jenis mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATMega16. ATMega16 merupakan mikrokontroler CMOS 8-bit buatan atmel keluarga AVR. AVR mempunyai 32 *register general-purpose, timer/counter* dengan metode *compare, interrupt* eksternal dan internal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, ADC dan PWM internal [5], [6].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [7] berhasil merancang sistem pendeteksi kekosongan parkir mobil menggunakan sensor HC-05 berbasis *bluetooth* sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh [8] menggunakan sensor *infrared* untuk mendeteksi kekosongan parkir mobil. Dari kedua penelitian tersebut belum dilengkapi dengan penunjuk arah yang dapat digunakan untuk pengemudi kendaraan

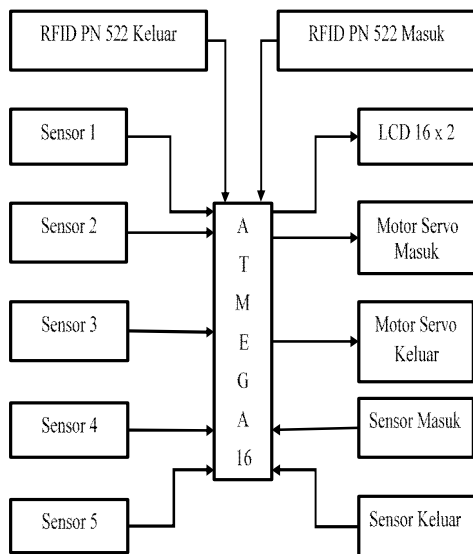
untuk mengetahui lokasi parkir yang kosong.

Penelitian ini mengusulkan sistem pendeteksi kekosongan lahan parkir menggunakan mikrokontroler ATmega-16 yang dilengkapi dengan modul GPS. Modul GPS berfungsi untuk menunjukkan lokasi parkir yang kosong sehingga dapat memudahkan pengendara untuk menemukan lokasi parkir yang masih tersedia [9] [10].

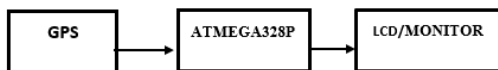
## II. METODOLOGI PERANCANGAN

### A. Blok Diagram Sistem

Dalam pengaksesan sistem pendeteksi dan informasi kekosongan parkir diperlukan beberapa komponen, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar blok diagram yang ditunjukkan gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Blok Diagram GPS

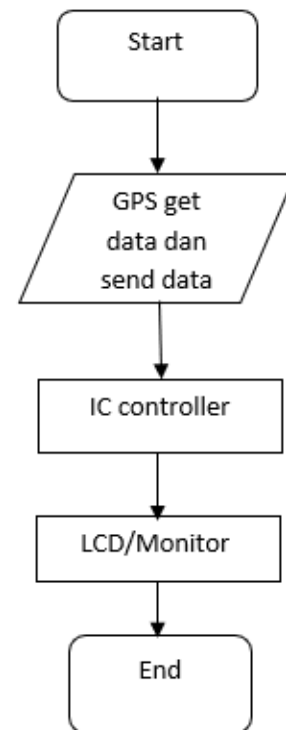
Berdasarkan Gambar 1, PN522 akan membaca kartu untuk pengemudi ketika akan masuk selanjutnya motor servo 1 dan 2 hanya untuk portal masuk dan keluar. Sensor Inframerah masuk dan keluar hanya sebagai inputan kendaraan saat kendaraan memasuki parkir otomatis portal akan tertutup kembali. Sensor Inframerah 1-5 menunjukkan lokasi parkir kendaraan nantinya akan membaca slot parkir yang kosong, yang akan ditampilkan di monitor/LCD.

Gambar 2 menampilkan blok diagram GPS yang berfungsi

sebagai pengirim data dan penerima data dari satelit. Selanjutnya, ATmega 328 berfungsi merubah data yang dikirim dari GPS. Layar LCD nantinya akan menampilkan karakter yang dirubah dari kontrol ATmega328 sebagai penunjuk arah.

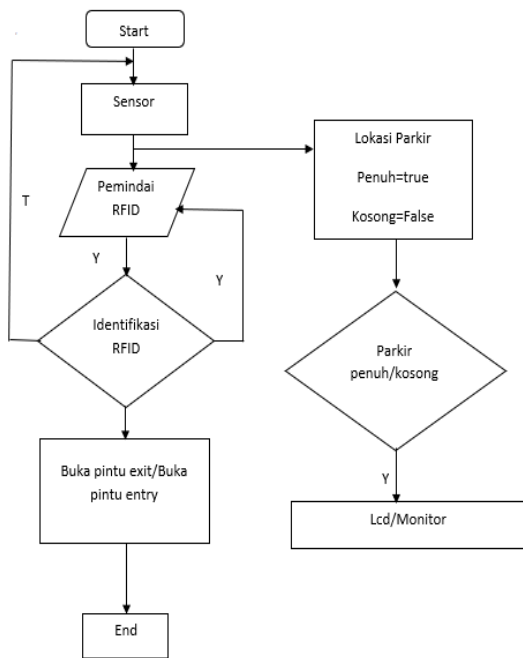
### B. Diagram Alir

Diagram alir menunjukkan cara kerja sistem GPS untuk memberikan informasi arah. Cara kerja sistem GPS dapat dilihat pada gambar 3 yang dimulai dengan GPS aktif menerima data dan mengirim data ke satelit kemudian data yang diperoleh dikirim ke IC kontrol dan diolah menjadi tulisan atau karakter yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 3. Diagram Alir GPS

Diagram alir pada gambar 4 menunjukkan cara kerja sistem deteksi parkir. Diagram alir dimulai dengan slot parkir kosong akan dibaca melalui sensor inframerah yang akan ditampilkan melalui monitor/LCD pada portal masuk, sedangkan RFID mengakses pintu masuk dan keluar yang diidentifikasi lalu diproses untuk membuka palang pintu, sedangkan sensor inframerah pada palang pintu hanya berfungsi untuk menutup palang pintu setelah kendaraan melewati palang pintu masuk atau keluar.

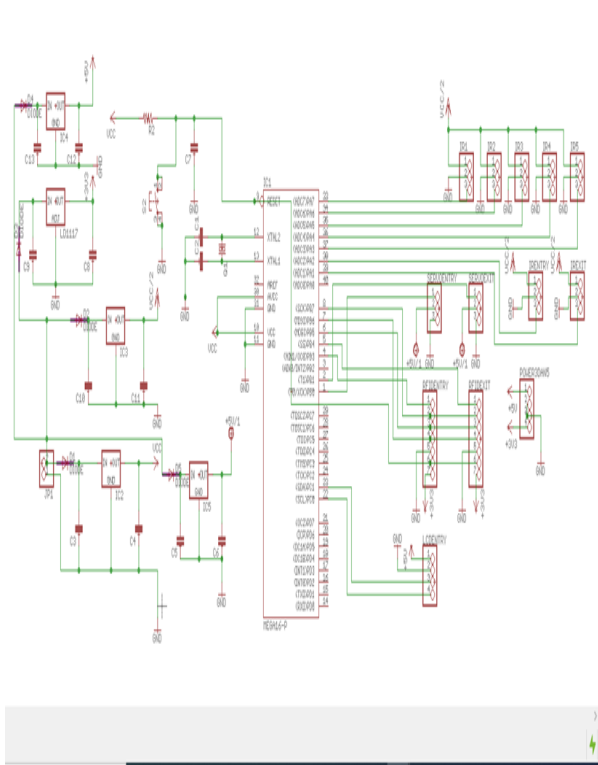


Gambar 4. Diagram Alir Sistem Deteksi Parkir

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

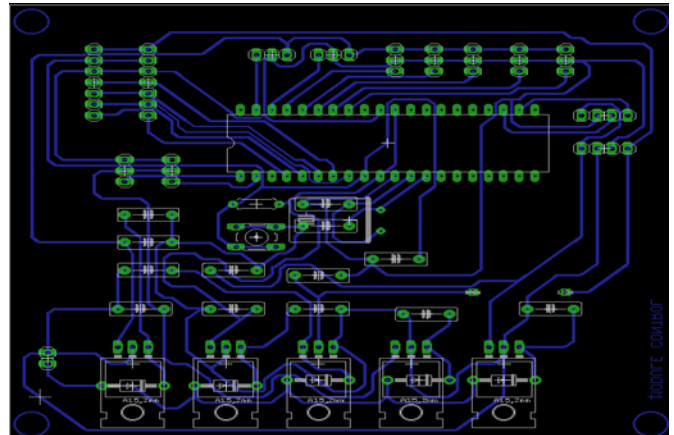
#### A. Wiring Diagram

Dalam penelitian ini tahapan awal adalah dilakukan hubungan pengawatan antara komponen yang digunakan dalam proses perancangan sistem. *Wiring diagram* dari sistem yang dirancang ditunjukkan pada gambar 5.

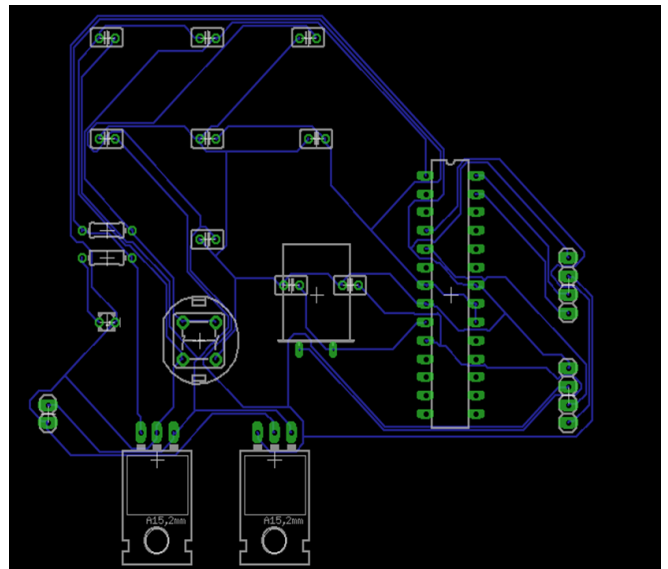


Gambar 5. Wiring Diagram Sistem Deteksi Parkir

Tahapan selanjutnya adalah merealisasikan wiring diagram menggunakan perangkat lunak Eagle. Hasil perancangan dan disain layout dari rangkaian sistem pendeteksi parkir ditunjukkan pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Layout Rangkaian Sistem Deteksi Parkir



Gambar 7. Layout Rangkaian GPS

#### B. Pengujian Sistem

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem dari proses perancangan yang telah dilakukan. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap nilai tegangan catu daya, kinerja modul GPS, pengujian sistem rangkaian pintu masuk dan keluar dan rangkaian pendeteksi serta petunjuk arah lokasi kekosongan parkir.

Catu daya berfungsi untuk memberikan supply tegangan keseluruhan rangkaian, dengan tegangan 12 Volt DC. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan dari rangkaian dengan mengukur tegangan di *input* dan *output*. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel I dibawah ini.

TABEL I  
PENGUJIAN TEGANGAN MASUKAN

Pengujian ke-	Tegangan Sumber		Tegangan Keluaran	
	Primer (V <sub>AC</sub> )	Sekunder (V <sub>DC</sub> )	Input (V <sub>AC</sub> )	Output (V <sub>DC</sub> )
1	215 V	11.9 V	10.7 V	5 V
2	214 V	11.9 V	10.6 V	5 V
3	213 V	11.9 V	10.6 V	5 V

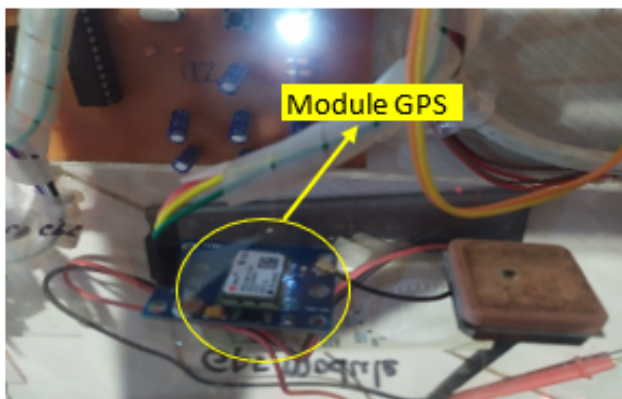
Dari tabel pengujian tabel 4.1 diatas setelah dilakukan 3 kali pengujian terhadap catu daya keluaran (VDC) menunjukkan bahwa besaran tegangan stabil yaitu sebesar 5 Volt DC.

Rangkaian GPS memberikan informasi sebagai penunjuk arah yang kemudian ditampilkan pada LCD untuk memudahkan pengemudi yang akan memasuki tempat parkir. Pengujian yang saya lakukan pada rangkaian GPS dan LCD untuk mengetahui berapa lama koneksi GPS dapat menampilkan informasi pada LCD. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

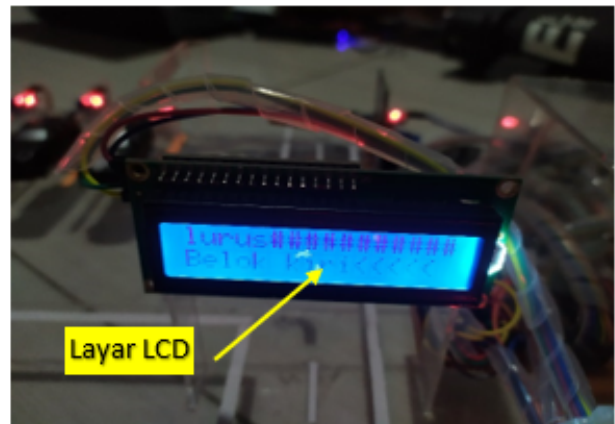
TABEL II  
PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL GPS DAN LCD

Pengujian ke-	Waktu Tampil ( Detik)
1	23,76 detik
2	10,56 detik
3	9,32 detik
4	8,86 detik
5	7,23 detik

Dari 5 kali pengujian tabel II diatas dapat disimpulkan bahwa waktu koneksi GPS menampilkan informasi pada LCD saat pertama kali membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu 23,76 detik, namun pada pengujian selanjutnya (pengujian 2 sampai dengan 5) terus mengalami percepatan waktu koneksi GPS menampilkan informasi pada LCD. Proses pengujian GPS dan LCD ditunjukkan pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 8. Pengujian Rangkaian GPS



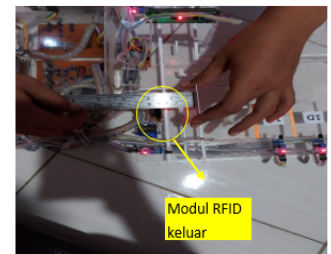
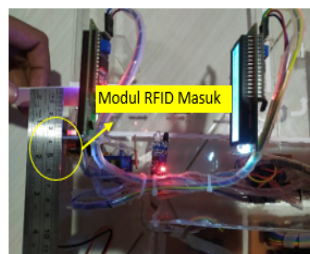
Gambar 9. Pengujian Rangkaian GPS

Pengujian pintu masuk dan keluar bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian berfungsi dengan baik atau tidak. Dalam pengujian ini ada beberapa komponen yang digunakan yaitu RF-ID, motor Servo dan sensor inframerah.

RFID berfungsi sebagai akses untuk membuka palang pintu masuk dan keluar area parkir, dimana jenis kartu yang digunakan untuk pengujian ini adalah white card. Sementara sensor inframerah berfungsi sebagai penutup palang pintu masuk dan keluar. Untuk dapat menggerakkan palang pintu tersebut digunakan motor servo. Hasil dari pengujian ketiga komponen tersebut dapat dilihat pada tabel III dibawah ini.

TABEL III  
PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL GPS DAN LCD

Pengujian ke-	Jarak	Kondisi
1	5 cm	Tidak Terbaca
2	4.5 cm	Tidak Terbaca
3	4 cm	Tidak Terbaca
4	3.5 cm	Terbaca
5	3 cm	Terbaca
6	2.5 cm	Terbaca
7	2 cm	Terbaca
8	1.5 cm	Terbaca
9	1 cm	Terbaca



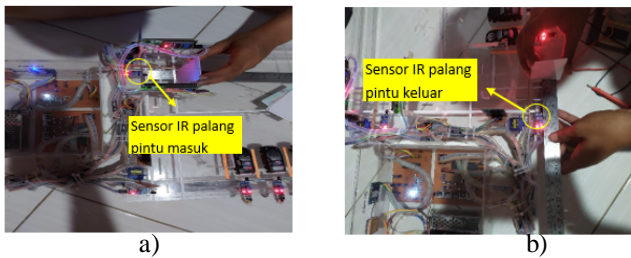
Gambar 9. Pengujian Rangkaian RFID ; a) masuk , b) keluar



TABEL IV  
PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL RFID

Sensor Pintu Masuk			Sensor Pintu Keluar		
Tegangan Awal	Jarak terbaca	Tegangan Terbaca	Tegangan Awal	Jarak terbaca	Tegangan Terbaca
4,5V	7cm	4.3V	4.5V	7cm	4.5V
4,5V	6cm	4.3V	4.5V	6cm	4.4V
4,5V	5cm	4.4V	4.5V	5cm	4.5V
4,5V	4cm	4.4V	4.5V	4cm	4.4V
4,5V	3cm	4.4V	4.5V	3cm	4.5V
4,5V	2cm	4.3V	4.5V	2cm	4.5V

Dari hasil pengujian tabel IV diatas untuk rangkaian inframerah masuk dan keluar dapat disimpulkan bahwa tegangan sensor inframerah saat tidak terlewati kendaraan tegangan stabil di 4.5 V, untuk percobaan sensor pintu masuk saat kendaraan melewati sensor inframerah ada perubahan tegangan sesuai jarak, dan untuk percobaan sensor pintu keluar ada beberapa tegangan yang sama diantaranya dengan pembacaan jarak 7cm, 5cm, 3cm dan 2 cm sama dengan tegangan awal yaitu 4.5 V.

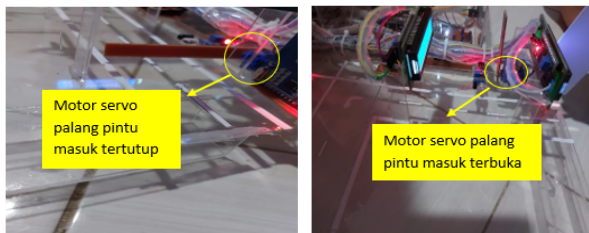


Gambar 10. Pengujian Rangkaian IR ; a) masuk , b) keluar

TABEL V  
PENGUJIAN RANGKAIAN INFRAMERAH

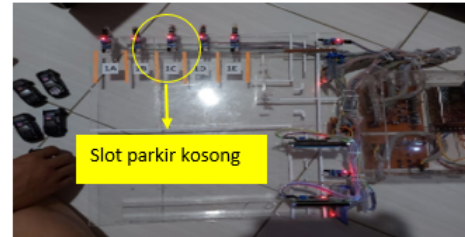
Motor Servo Masuk		Motor Servo Keluar	
Waktu Buka	Waktu Tutup	Waktu Buka	Waktu Tutup
0.94 detik	1.59 detik	0.86 detik	1.65 detik

Berdasarkan tabel V terkait hasil pengujian rangkaian motor servo dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu kecepatan antara motor servo pintu masuk dan keluar yaitu 0,12 detik untuk motor servo (waktu buka), untuk motor servo (waktu tutup) selisih waktu hanya 0,34 detik.



Gambar 11. Pengujian Servo ; a) masuk , b) keluar

Pengujian rangkaian inframerah dan LCD untuk slot parkir ini bertujuan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya rangkaian tersebut, untuk dapat memberikan informasi kepada pengendara yang ditampilkan pada LCD mengenai ketersediaan tempat parkir yang kosong atau penuh. Hasil dari pengujian rangkaian tersebut dapat dilihat pada tabel VI dan gambar 12.

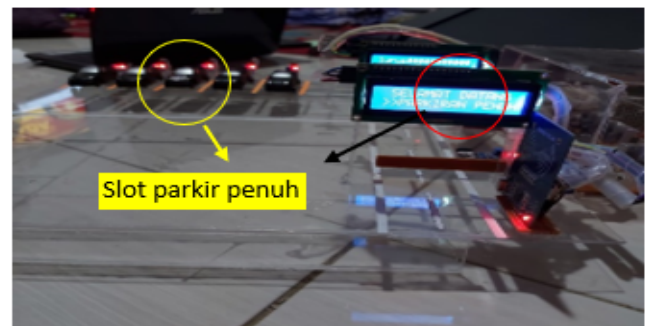


Gambar 12. Prototipe Sistem Deteksi Parkir

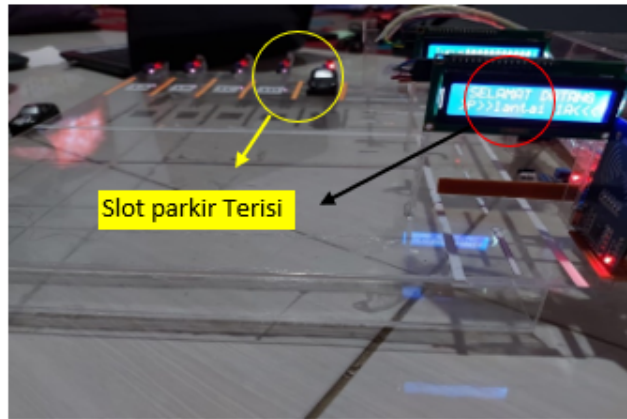
TABEL VI  
PENGUJIAN RANGKAIAN MODUL RFID

Pengujian ke -	Status LED					Keterangan
	1A	1B	1C	1D	1E	
1	High	Low	Low	Low	Low	Terbaca
2	Low	High	Low	Low	Low	Terbaca
3	Low	Low	High	Low	Low	Terbaca
4	Low	Low	Low	High	Low	Terbaca
5	Low	Low	Low	Low	High	Terbaca
6	High	High	High	High	High	Terbaca
7	Low	Low	Low	Low	Low	Terbaca

Berdasarkan tabel VI diatas dapat disimpulkan bahwa apabila pada salah satu slot status LED High maka slot yang lainnya low. Status LED high berarti tempat parkir sudah terisi kendaraan dan jika status low berarti tempat parkir kosong seperti yang ditunjukkan pada gambar 13 dan gambar 14.



Gambar 13. Deteksi Parkir Penuh



Gambar 14. Deteksi Parkir Terisi

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian berhasil merancang merealisasikan sistem pendeteksi kekosongan lahan parkir kendaraan dengan menggunakan ATmega16 dan sensor GPS. Dari hasil pengujian di dapatkan kesimpulan bahwa sistem yang dirancang dapat mendeteksi lahan parkir kosong yang ditunjukkan dengan lampu LED dengan status *Low* sedangkan kondisi status *High* menunjukkan bahwa tempat parkir sudah terisi. Selain itu, sistem penunjuk arah yang menggunakan GPS juga berhasil memberikan informasi terkait lokasi parkir yang kosong kepada pengemudi kendaraan. Penelitian ini sangat berguna sebagai salah satu rekomendasi sistem parkir otomatis untuk sistem perkantoran.

#### PENGHARGAAN

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kerja sama dari Universitas Trisakti dan Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurcholis, M., Yasi, R.M.Y.R.M. and Hadi, C.F.H.C.F., 2020. Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Pukulan Atlet Beladiri Menggunakan Sensor Fsr (Force Sensitive Resistor) Berbasis Mikrokontroler Atmega328. JOURNAL ZETROEM, 2(2).
- [2] Putri, A.F. and Widiyanto, A., 2020. Monitoring Ekg (Elektrokardiograf) Berbasis Mikrokontroler Dan Pemrograman Delphi 7.0. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC, 7(1), pp.23-27.
- [3] Reverter, F., 2020. A microcontroller-based interface circuit for non-linear resistive sensors. Measurement Science and Technology, 32(2), p.027001.
- [4] Jumaa, F.A., Aljanabi, M., Hussein Duhis, A. and Abed, J.K., 2021, February. PWM Inverter with Digital Microcontroller for Speed Control Applications. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1076, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- [5] Qu, W. and Yu, L., 2020, October. Design of digital charger based on AVR microcontroller. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 585, No. 1, p. 012165). IOP Publishing.
- [6] Latif, A., Widodo, H.A., Rahim, R. and Kunal, K., 2020. Implementation of Line Follower Robot based Microcontroller ATmega32A. Journal of Robotics and Control (JRC), 1(3), pp.70-74.

- [7] Sedana, P.M., ER, N.I. and Linawati, L., Sistem Kendali Otomatis Prototype Robot Mobil untuk Parkir Pintar Menggunakan Komunikasi Nirkabel. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 15(2), pp.67-80.
- [8] Mustamajid, S.A., Hanuranto, A.T. and Ramadan, D.N., 2020. Perancangan Prototipe Smart Parking Berbasis Sensor Infrared Dan Proximity. eProceedings of Engineering, 7(2).
- [9] Limantara, A.D., Purnomo, Y.C.S. and Mudjanarko, S.W., 2017. Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. Prosiding Semnastek.
- [10] Alfriyani, E.P. and Winardi, S., 2021. Penentuan Koordinat Global Positioning System (Gps) Rambu Dilarang Parkir Untuk Merekam Pelanggaran Berbasis Internet Of Think (IOT). Jurnal Saintekom, 11(1), pp.62-73.

#### Gunawan Tjahjadi

Gunawan Tjahjadi berasal dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jakarta, INDONESIA. Penelitian yang sedang dikaji adalah bidang nano elektronik. (e-mail: gunawantj@trisakti.ac.id).

**Nugraha Dwi Cahya** berasal dari Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia. Penelitian yang sedang dikaji adalah bidang elektronika. (e-mail : nugrahadw.nd@gmail.com)

**Nur Rahma Yenita**, berasal dari Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia. Penelitian yang sedang dikaji adalah bidang elektronika. (e-mail : nr.yenita@gmail.com)

#### Syah Alam

Syah Alam berasal dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jakarta, INDONESIA. Penelitian yang sedang dikaji adalah Antena, Microwave, dan fenomena perambatan gelombang. (e-mail: syah.alam@trisakti.ac.id).