

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* INTELLIGENT PARKING SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 128

Faishal Al Faruq^{*)}, Yuli Christyono, Trias Andromeda

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
JI Prof Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail : *faishalalfaruq@gmail.com*

Abstrak

Transportasi menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia . Dengan jumlah manusia yang semakin bertambah, menyebabkan bertambah pula jumlah kendaraan sebagai alat transportasinya.Salah satu alat transportasi yang jumlahnya sangat berkembang pesat pada saat ini adalah mobil. Dengan bertambahnya jumlah mobil yang sangat pesat dan perkembangan jumlah lahan yang cenderung teMemindai, menyebabkan terjadinya kekurangan lahan parkir. Sehingga banyak terjadi kemacetan yang diakibatkan oleh kurangnya lahan parkir ini. Perancangan Intelligent Parking System dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA128 ini dapat digunakan sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Dengan sistem bertingkat dan menggunakan elevator sebagai pengangkutnya sistem ini dapat menjadikan penggunaan lahan sebagai tempat parkir menjadi lebih optimal. Penggunaan kartu RFID sebagai identitas masuk untuk mobil juga membuat sistem parkir ini lebih aman dan nyaman.

Kata kunci: ATMEGA128, parkir, RFID dan reed switch.

Abstract

Transportation is a very important need for human beings. With the growing number of people, causing also increased the number of vehicles as a means of transportation. One of the most rapidly growing means of transportation at this time is the car. With the increasing number of cars that are very rapid and the development of the amount of land that tends to remain, causing the lack of parking space. So many congestion caused by the lack of parking space. Intelligent Parking System design using ATMEGA128 microcontroller can be used as a solution of the problem. With a multilevel system and use the elevator as a carrier this system can make the use of land a parking lot becomes more optimal. The use of RFID kartus as an incoming identity for cars also makes this parking system more secure and convenient.

Keywords: ATMEGA128, parking, RFID and reed switch.

1. Pendahuluan

Teknologi semakin berkembang, tidak terkecuali pada bidang transportasi. Dengan jumlah manusia yang semakin bertambah, dibutuhkan pula alat transportasi untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu alat transportasi yang jumlahnya semakin meningkat setiap tahunnya adalah mobil. Pada Tahun 2013 jumlah mobil penumpang yang ada di Indonesia mencapai angka 11.484.514. Hal ini tentunya menyebabkan berbagai masalah, salah satunya adalah kemacetan.[1]

Salah satu penyebab dari kemacetan yang ditimbulkan ini adalah kurangnya ketersediaan lahan parkir. Meningkatnya jumlah mobil tidak diiringi dengan pertumbuhan jumlah lahan parkir, sehingga menimbulkan parkir liar yang memanfaatkan bahu jalan dan berakibat menambah kepadatan.[2]

Gedung parkir yang ditemui pada daerah pusat aktivitas penduduk seperti pusat perbelanjaan, alun alun, dan pusat kota lainnya juga dirasa kurang efektif dalam menampung mobil. Dengan hanya menggunakan garis sebagai penanda batas parkir seringkali dijumpai mobil yang melewati garis. Satu mobil melewati batas parkir tentunya dapat mengurangi slot tempat parkir yang tersedia.[3]

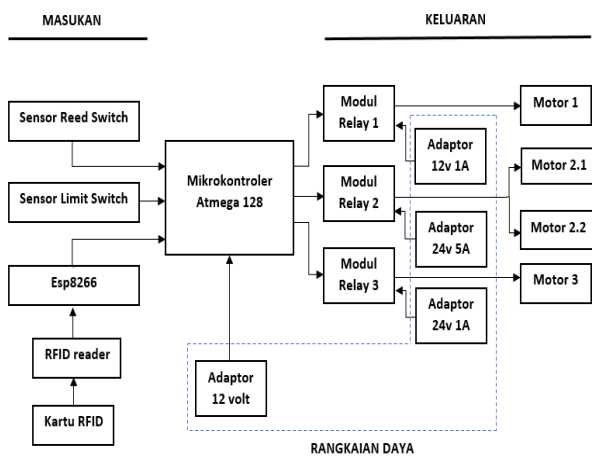
Dalam penelitian ini, dibuat sistem parkir yang lebih efektif, aman dan nyaman dalam menampung mobil. Dengan menggunakan miniatur gedung yang menerapkan *plant* untuk memarkirkan mobil dengan otomatis kedalam tempat parkir, dan akan membuat pengemudi tidak bingung dalam mencari tempat parkir seperti pada gedung parkir biasa.

Sistem dibuat menggunakan sistem parkir bertingkat, dengan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai identitas mobil parkir dan menggunakan mikrokontroler ATmega128 untuk mengatur pergerakan dari mobil yang diparkir, menambah kenyamanan dan keamanan pengguna parkir.[4]

Dengan tempat parkir yang bertingkat akan lebih memaksimalkan jumlah mobil yang masuk dan hanya membutuhkan lahan yang kecil.

2. Metode

Secara garis besar penelitian ini dirancang seperti blok diagram sebagai berikut :

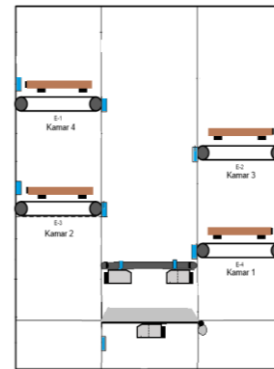


Gambar 1. Blok diagram secara keseluruhan

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem untuk gedung parkir berupa kerangka besi dengan menggunakan plat besi sebagai alat untuk memindahkan mobil. Gedung parkir dirancang memiliki 4 ruang dengan sensor *reed switch* yang berada di ujung ruang, masing – masing ruang memiliki plat besi dengan disertai magnet kecil di bagian bawah plat besi. Magnet lainnya berada pada bagian tengah yaitu pada ujung – ujung elevator untuk memastikan elevator berhenti tepat di depan ruang dengan sensor *reed switch triggered*.

Gedung parkir dirancang memiliki 4 buah motor dc dengan 2 motor dc di bagian kanan dan kiri elevator untuk menaik turunkan elevator, 1 motor dibagian tengah untuk menggeser rantai elevator sehingga plat dapat tertarik keluar dan terdorong masuk. 1 motor untuk menaik turunkan gerbang parkir. Berikut adalah rancangan gedung parkir yang diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan gedung parkir

2.1.1 Perancangan Sistem Kontrol Mikrokontroler ATmega 128

Mikrokontroler ATmega 128 digunakan sebagai pengendali utama dalam *intelligent parking system*. Pada penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan mengendalikan 32 *input* dengan masing-masing mempunyai VCC 5 V dan *ground*.

Mikrokontroler mendapat *input* dari kartu RFID, 13 *reed switch* dan 1 *limit switch*. Sedangkan *output* dari mikrokontroler digunakan lcd dan mengaktifkan modul *relay* untuk menggerakkan 4 motor dengan *forward* dan *reverse*. Pada bagian masukan, mikrokontroler menggunakan sumber tegangan 5 VDC dimana port dihubungkan ke (+) kemudian (-) dihubungkan ke *ground* dari adaptor 12 VDC.

Tabel 1. Alokasi Pengalamatan *Input* Mikrokontroler ATmega 128 Pada *Intelligent Parking System*

Alamat	Komponen	Keterangan Alamat
PINF.0	<i>Reed Switch</i> 1	Batas Kamar 1
PINF.1	<i>Reed Switch</i> 2	Batas Kamar 2
PINF.2	<i>Reed Switch</i> 3	Batas Kamar 3
PINF.3	<i>Reed Switch</i> 4	Batas Kamar 4
PINF.4	<i>Reed Switch</i> 5	Batas Lantai Dasar
PINF.5	<i>Reed Switch</i> 6	Sensor Plat Kamar 1
PINF.6	<i>Reed Switch</i> 7	Sensor Plat Kamar 2
PINF.7	<i>Reed Switch</i> 8	Sensor Plat Kamar 3
PINA.0	<i>Reed Switch</i> 9	Sensor Plat Kamar 4
PINA.1	<i>Reed Switch</i> 10	Sensor Plat Elevator 1
PINA.2	<i>Reed Switch</i> 11	Sensor Plat Elevator 2
PINA.5	<i>Reed Switch</i> 14	Batas Gerbang Bawah
PINA.6	<i>Limit Switch</i> 1	Batas Gerbang Atas
PINC.0	RS	<i>Register Select</i>
PINC.1	LED	1 = Read ; 0 = Write
PINC.2	E	<i>Enable Clock</i>
PINC.4	D4	<i>Data Bus</i> 4
PINC.5	D5	<i>Data Bus</i> 5
PINC.6	D6	<i>Data Bus</i> 6
PINF.7	D7	<i>Data Bus</i> 7
PIND.0	<i>Relay</i> 1.a	Motor Gerbang Buka
PIND.1	<i>Relay</i> 1.b	Motor Gerbang Tutup
PIND.2	<i>Relay</i> 2.a	Motor Naik
PIND.3	<i>Relay</i> 2.b	Motor Turun
PIND.4	<i>Relay</i> 3.a	Motor Masuk
PIND.5	<i>Relay</i> 3.b	Motor Keluar

Pada sisi masukan menggunakan alokasi alamat *input* dari PINF.0 – PINA.6 untuk masukan dari *reed switch* dan *limit switch* sedangkan pada sisi *output* menggunakan alokasi alamat dari PIND.0 – PIND.5 untuk keluaran mengaktifkan *relay* motor untuk motor DC yang berjumlah 3 buah yang digunakan untuk motor bergerak *forward* dan *reverse*.

Sistem kontrol yang dirancang pada *intelligent parking system* ini menggunakan 26 register. Pada table 1 merupakan alokasi alamat *input/output* dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 128.

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak *intelligent parking system* berbasis mikrokontroler ini menggunakan *software* CVAVR versi 2.05.0 yang digunakan untuk membuat *coding program*. *Coding program* yang telah dirancang akan di *download* ke mikrokontroler Atmega128 dengan menggunakan *software* proteus.

Setelah *coding program* telah masuk kedalam memori mikrokontroler, maka *plant* telah siap untuk menerima *scanning* kartu RFID dari pengguna.

2.3.1 Perancangan Program Mikrokontroler

Perancangan ini akan merancang suatu program mikrokontroler yang bertujuan untuk mengolah nilai suatu variabel (*sensor*), menampilkan suatu karakter pada LCD, mengatur interupsi eksternal *relay* untuk mengaktifkan motor DC.

Mikrokontroler ATmega 128 digunakan sebagai pengendali utama dalam *intelligent parking system*. Pada penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan mengendalikan 32 *input* dengan masing-masing mempunyai VCC 5 V dan *ground*. Mikrokontroler mendapat *input* dari RFID Tag, 13 *reed switch* dan 1 *limit switch*. Sedangkan *output* dari mikrokontroler menggunakan lcd dan mengaktifkan modul *relay* untuk menggerakkan 4 motor dengan *forward* dan *reverse*. Pada bagian masukan mikrokontroler menggunakan *sumber tegangan* 12 VDC dimana *port* dihubungkan ke (+) kemudian (-) dihubungkan ke *ground* dari adaptor 12 VDC.

Program mikrokontroler yang akan dibuat menggunakan bahasa C dengan *software* CVAVR Versi 2.05.0 untuk pengolahan inputan dan pengaturan aktivasi modul *relay* sedangkan RFID *kartu* + esp 8266 menggunakan *software* arduino untuk mendapatkan data serial dari *kartu* RFID yang akan di proses ke mikrokontroler. Cara kerja dari *plant intelegent parking system* adalah seperti *flowchart* dibawah ini :



Gambar 3. Flowchart mode masuk



Gambar 4. Flowchart mode keluar

2.3.2 Program Untuk Menghitung Waktu dan Biaya Parkir

Program untuk menghitung lama waktu mobil parkir dan biayanya memiliki perhitungan tersendiri, yang dapat dituliskan kedalam program *plant* pada saat mobil telah masuk ke kamar masing – masing. Berikut adalah *listing* program untuk menghitung waktu dan biaya parkir.

Program untuk menghitung waktu dan biaya parkir dimulai saat mobil telah masuk ke dalam kamar (mobil_masuk_a==1), dengan perhitungan menit selisih = menit keluar – menit masuk sedangkan untuk jam selisih = jam keluar – jam masuk dari perhitungan diatas maka total selisih = (jam selisih x 60 menit) + menit selisih sehingga untuk perhitungan biaya = total selisih x Rp 50.

3. Hasil dan Analisa

Pengujian perangkat keras terdiri dari pengujian sistem mode masuk dan mode keluar.

3.1 Pengujian Penyalaan Sistem Mode Masuk

Saat pengujian sistem untuk mode masuk dimulai dengan proses pembacaan data RFID dengan menggunakan RFID reader dan esp8266, setelah itu esp8266 akan mengirimkan data serial ke mikrokontroler Atmega 128 dengan data yang berbeda - beda setiap kartu id.

Data serial inilah yang akan dibaca oleh mikrokontroler untuk mengaktifkan *input* kamar yang akan dituju oleh mobil. Sebelum melakukan proses masuk atau keluar kondisi dari *plant* harus dalam kondisi *standby* sebelum melakukan proses memasukan atau mengeluarkan mobil.

Sebagai contoh, sistem menggunakan kamar 1 sebagai *input*.



Gambar 5. Tampilan LCD *plant* untuk kamar 1

Pada gambar 5 merupakan kondisi tampilan pada LCD untuk *plant* kamar 1 dan mengarahkan mobil kedalam kamar 1. Terlihat pada gambar terdapat tulisan berupa “AMBIL PLAT GARASI A” yang berarti elevator sedang naik dan mengambil plat yang ada di kamar 1. Sistem dirancang untuk langsung bergerak ketika RFID

pelanggan sudah terdeteksi oleh RFID reader dikarenakan posisi *plant* telah stanby.



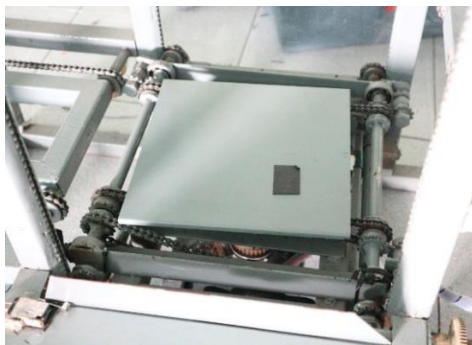
Gambar 6. Elevator plant intelligent parking system naik

Dalam gambar 6 terlihat setelah sistem mendapat masukan kamar yang akan dituju, maka *elevator* akan naik untuk mengambil plat kosong untuk dipersiapkan sebagai tempat parkir.



Gambar 7. Kondisi plant saat elevator telah mencapai sensor lantai 1

Gambar 7 menunjukkan kondisi *plant* saat sensor pada lantai yang dituju, pada pengujian ini adalah sensor lantai 1 aktif. *Plant* akan mengambil plat yang kosong sesuai dengan program yang dirancang.



Gambar 8. Kondisi plant setelah plat berada lantai dasar

Gambar 8 menunjukkan proses yang terjadi setelah plat yang telah diambil telah turun sampai lantai dasar. Pergerakan elevator turun untuk mencapai lantai dasar dibatasi dengan sensor lantai dasar. Setelah elevator mencapai lantai dasar, gerbang yang menjadi pengaman proses akan turun dan menjadi jembatan untuk memasukan mobil



Gambar 9. Kondisi plat siap parkir

Setelah gerbang turun mencapai batas bawah gerbang, dan mobil memasuki plat *user* diharuskan men-*scan* RFID pelanggan lagi dengan asumsi bahwa *user* telah meninggalkan mobil dan mobil siap untuk diparkir. Gambar 9 menunjukkan mobil sudah berada pada plat dan siap untuk diparkir.



Gambar 10. Mobil telah sampai di kamar 1

Gambar 10 menunjukkan bahwa sistem naik menuju kamar 1 dan meletakkan plat yang bersisi mobil kedalam kamar dan setelah mencapai batas kamar, *plant* akan kembali pada keadaan *stand by*.

3.2 Pengujian Penyalaan Sistem Mode Keluar

Pengujian sistem mode keluar proses yang dilalui untuk mengeluarkan mobil adalah sama dengan mode masuk. Perbedaan dari kedua mode ini adalah pada saat mode keluar, kamar sudah berisikan plat dan mobil. maka sistem akan secara otomatis menurunkan plat dan mobil untuk menuju lantai dasar ketika RFID reader mendeteksi *kartu id* kamar.

Setelah mode dipilih oleh *user* untuk mengeluarkan mobil, maka elevator akan naik menuju kamar yang dituju dan mengambil plat yang berisi mobil dan turun menuju lantai dasar.



Gambar 11. Kondisi plant setelah plat berada lantai dasar

Gambar 11 adalah kondisi pada saat plat telah sampai pada lantai dasar. Gerbang teMemindai daam posisi sebagai pengaman proses. Setelah mencapai lantai dasar, selanjutnya gerbang akan turun dan mobil bisa dikeluarkan.



Gambar 12. Proses gerbang turun dan mobil telah keluar

3.3 Pengujian Waktu dan Biaya Parkir

Pada pengujian waktu dan biaya parkir, biaya yang dirancang adalah Rp. 50 ,- untuk setiap menit nya. Didalam pengujian ini, biaya dan waktu akan ditampilkan oleh LCD durasi 9 detik dan mobil terlebih dahulu turun ke lantai dasar. berikut tampilan LCD ketika menunjukkan waktu dan biaya parkir.



Gambar 13. Tampilan LCD waktu dan biaya parkir

Gambar 13 menunjukkan total waktu sebesar 4 menit dan total biaya parkir adalah Rp 200. Total biaya tersebut didapat dari total waktu 4 menit dikalikan dengan biaya permenitnya adalah Rp 50, sehingga total biaya Rp 200.

3.4 Hasil Pengujian Sistem Masuk

Hasil pengujian sistem masuk adalah hasil yang telah dicapai oleh *intelligent parking system* dalam memasukan mobil kedalam 4 kamar yang ada pada *plant* mulai dari proses membaca data RFID sampai mobil memasuki kamar yang telah disediakan. Hasil pengujian ini menampilkan pemilihan kamar yang terjadi pada *plant* sesuai kondisi yang diinginkan.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem masuk

Kamar	Kedaaan Sensor Reed Switch Depan kamar	Kondisi Akhir
Kamar 1	Mendeteksi	Berhasil masuk
Kamar 2	Mendeteksi	Berhasil Masuk
Kamar 3	Mendeteksi	Berhasil masuk
Kamar 4	Mendeteksi	Berhasil masuk

Dalam tabel 2 dapat dilihat bahwa sistem telah berhasil memasukan mobil kedalam kamar yang telah disediakan.

3.5 Hasil Pengujian Sistem Keluar

Hasil pengujian sistem keluar adalah hasil pengujian sistem untuk mengeluarkan mobil dari *plant intelligent parking system* berdasarkan kamar yang masuk dan ID yang masuk kedalam sistem dan menguji sistem keluar secara acak *kartu* RFID yang masuk untuk mengeluarkan mobil. Pengujian sistem keseluruhan ini juga digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan dari *intelligent parking system* dalam mengelola parkir.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem Keluar

Kamar Masuk	Id Masuk	Id Keluar	Kamar Keluar	Kondisi Akhir
Kamar 1	A	A	Kamar 1	Berhasil Keluar
Kamar 2	B	B	Kamar 2	Berhasil Keluar
Kamar 3	C	C	Kamar 3	Berhasil Keluar
Kamar 4	D	D	Kamar 4	Berhasil Keluar

Tabel 3 merupakan hasil dari pembacaan sistem untuk mengeluarkan mobil. Sistem telah berhasil mengeluarkan mobil sesuai dengan ID yang digunakan sebagai identitas parkir dari *intelligent parking system*, karena setiap kamar memiliki kartu RFID dengan data masing – masing sehingga tidak akan terjadi kesalahan dalam pemilihan mobil atau kamar.

4. Kesimpulan

Intelligent parking system yang dirancang sudah berhasil diterapkan pada miniatur gedung parkir, komunikasi data

RFID yang masuk telah dapat dipergunakan untuk *plant* dengan mikrokontroler. Berdasarkan hasil pengujian sistem keseluruhan, penerapan *intelligent parking system* pada miniatur gedung parkir telah berhasil, sistem dapat memasukan atau mengeluarkan mobil sesuai dengan *kartu* RFID mobil. Tegangan rata-rata sensor *reed switch* adalah 4.7 VDC. Sensor *limit switch* yang digunakan untuk pembatas gerbang bekerja dengan baik dengan persentase keberhasilan dari pembacaan sensor sebesar 100 %. Berdasarkan pengujian, *plant* membutuhkan *power suply minimum* 24 VDC 5 A agar dapat menjalankan motor 2 untuk naik dan turunnya elevator dengan lancar, dan membutuh kan *power suply* 24 VDC 1 A untuk motor 1 dan 2 agar pergerakan dari kedua motor tersebut stabil. Pembacaan *kartu* RFID dengan menggunakan RFID *reader* dan esp8266 telah bekerja dengan baik untuk mengirimkan data *kartu* RFID ke mikrokontroler.

Referensi

- [1]. Radityo, R. 2011. Perancangan Sistem Pemesanan Parkir di SUN PLAZA Medan. Medan : Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan.
- [2]. Syaifuddin. 2010. Analisa Kebutuhan Parkir Kendaraan Pada Rumah Sakit Cut Meutia Kota Lhokseumawe. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [3]. Pranata, Ardianto. 2015. Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535, Medan : Jurnal SAINTIKOM Vol.14, No. 2.
- [4]. Mulia Sari, U. K. 2016. Sistem Parkir Menggunakan Kartu RFID Fokus Hardware. Medan: Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan.
- [5]. Winda. 2009. Pengenalan Radio Frekuensi Identification (RFID) Dalam Kehidupan Sehari Hari. Binus University.
- [6]. Rahmawati , Anita. S. W. 2007. Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh dengan Tampilan DIgital dan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 8535. Surabaya: Program Studi Sitem Komputer, Fakultas Narotama Surabaya , hal. 36-37.
- [7]. *dataSheet/1480848003_2_channel_5v_10aule.pdf*. (2018 , Februari 1). Diambil pada 5 Desember 2017 dari <http://www.fecegypt.com> : 2 CHANNEL 5V 10A RELAY MODULE.
- [8]. *Reed Switch*. Diambil kembali 13 November 2017 dari Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Reed_Switch
- [9]. Resmana, H. F. (1999). Implementasi Kendali Fuzzy Logic Pada Mikrokontroler Untuk Kendali Putaran Motor DC. *Industrial Electronic Seminar*. Surabaya: Graha Institut Teknologi Sepuluh November.
- [10]. Winda. (2009). Pengenalan Radio Frekuensi Identification (RFID) Dalam Kehidupan Sehari Hari. Binus University.