

PROTOTYPE INFORMASI BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328P

Handzalah¹, Mochammad Mulia²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa

^{1,2}Jl. Kalibaru Timur Kel. Kalibaru Medan Satria Kota Bekasi

Katanyasidoel@gmail.com¹, mochammad.mulia@sttdb.ac.id²

Abstraksi—Monitoring parkir secara manual masih sering bikin petugas dan pengendara kesulitan: slot kosong tidak jelas, kendaraan harus muter-muter, dan perhitungan kapasitas rawan salah. Penelitian ini membuat prototype sistem parkir otomatis berbasis Arduino Uno ATmega328P yang membaca beberapa sensor inframerah (IR), mengendalikan palang masuk/keluar dengan motor servo, dan menampilkan informasi slot (S1-S6) serta jumlah slot tersisa (Have Slot) pada LCD 20x4 secara real time. Sistem juga diberi pengaman: palang masuk tidak akan dibuka jika parkir penuh atau area palang belum aman. Hasil pengujian menunjukkan prototype mampu mencegah salah hitung slot dengan aturan urutan sensor, menampilkan status slot dengan baik, dan tetap bisa recovery saat sensor hitung bermasalah.

Keywords—smart parking, Arduino Uno, sensor inframerah, motor servo, LCD 20x4,

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan parkir makin tinggi, terutama di lokasi ramai seperti pusat perbelanjaan dan area kampus. Masalah yang sering muncul bukan hanya lahan, tapi juga informasi: pengendara tidak tahu slot kosong ada di mana, akhirnya berputar-putar, buang waktu, dan bikin area makin padat. Sistem manual (mencatat kendaraan masuk/keluar) sering telat memberi info dan rawan salah hitung. Karena itu dibutuhkan sistem yang bisa memberi informasi slot secara cepat dan akurat, sekaligus membantu petugas mengelola transaksi parkir.

Rumusan masalah pada penelitian ini: 1. Bagaimana cara membuat dan merancang prototype smart parking system berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P secara real-time? 2. Bagaimana sistem menghitung ketersediaan slot parkir (Have Slot) berdasarkan urutan deteksi sensor masuk dan keluar agar tidak terjadi salah hitung? 3. Bagaimana sistem

menampilkan informasi ketersediaan slot dan status tiap slot (S1–S6) secara jelas melalui LCD?.

Batasan penelitian: 1. Penelitian ini hanya melampirkan prototype smart parkir menggunakan sensor infrared. 2. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan Bahasa pemrograman C. 3. Pada penelitian ini, pemasalahan ini hanya dibatasi pada pembuatan prototype system parkir otomatis berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P. Sistem ini dibuat dengan menguji kinerja sensor infrared yang digunakan pada sistem parkir cerdas. Area parkir yang dirancang hanya berupa miniatur untuk kendaraan sejenis mobil.

Tujuan penelitian: 1. Membuat dan merancang prototype smart parking system berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P secara real-time, yang di sediakan menggunakan LCD 2004 (20 x 4) sebagai antar muka untuk mendapatkan informasi slot parkir khususnya bagi pengendara mobil. 2. Menghasilkan prototype sistem parkir berbasis Arduino yang dapat mengontrol palang masuk dan palang keluar sesuai kondisi keamanan sensor.

1.1 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat disusun beberapa rumusan masalah , diantaranya yaitu :

1. Bagaimana cara membuat dan merancang prototype smart parking system berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P secara real-time?

2. Bagaimana sistem menghitung ketersediaan slot parkir (Have Slot) berdasarkan urutan deteksi sensor masuk dan keluar agar tidak terjadi salah hitung?

3. Bagaimana sistem menampilkan informasi ketersediaan slot dan status tiap slot (S1–S6) secara jelas melalui LCD?

1.2 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya melampirkan prototype smart parkir menggunakan sensor infrared.

2. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan Bahasa pemrograman C.

3. Pada penelitian ini, permasalahan ini hanya dibatasi pada pembuatan prototype system parkir berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P. Sistem ini dibuat dengan menguji kinerja sensor infrared yang digunakan pada sistem parkir cerdas. Area parkir yang dirancang hanya berupa miniatur untuk kendaraan sejenis mobil.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuat dan merancang prototype smart parking system berbasis ARDUINO UNO ATMEGA 328P secara real-time, yang di sediakan menggunakan LCD 2004 (20 x 4) sebagai antar muka untuk mendapatkan informasi slot parkir khususnya bagi pengendara mobil.

2. Menghasilkan prototype sistem parkir berbasis Arduino yang dapat mengontrol palang masuk dan palang keluar sesuai kondisi keamanan sensor.

II Landasan Teori

Smart parking adalah konsep pengelolaan parkir yang memanfaatkan sensor dan sistem kontrol agar penggunaan lahan parkir lebih rapi dan pengguna cepat mendapat informasi. Dalam penelitian ini, bagian kontrol menggunakan mikrokontroler ATmega328P pada Arduino Uno yang bekerja di tegangan 5V dan mudah diprogram lewat Arduino IDE.

Sensor inframerah (IR obstacle) dipakai untuk mendeteksi ada/tidaknya objek. Secara umum, sensor bekerja dengan pantulan sinar IR: saat ada objek, output bisa berubah (HIGH/LOW tergantung modul). Data sensor dipakai untuk mengatur palang, menghitung slot, dan menampilkan status slot di LCD 20x4.

Motor servo dipakai sebagai aktuator palang karena bisa dikontrol sudutnya dengan sinyal PWM, sehingga buka-tutup palang lebih presisi. LCD 20x4 menjadi antarmuka informasi ke pengguna, menampilkan Have Slot dan status S1-S6 (Kosong/Terisi).

2.1 Komponen Hardware Prototype

Prototype dibuat sebagai miniatur parkir dengan kapasitas 6 slot (S1-S6). Secara hardware, bagian utamanya terdiri dari Arduino Uno ATmega328P, 10 sensor IR, dua motor servo untuk palang, LCD 20x4 I2C, push button, dan adaptor 5V. Sensor IR dibagi jadi tiga kelompok: sensor jalur masuk (close dan

count), sensor slot (S1-S6), dan sensor jalur keluar (close dan count).

Pembagian sensor seperti ini bikin logika sistem lebih jelas: sensor close dipakai untuk memastikan area palang aman, sedangkan sensor count dipakai untuk mengubah nilai Have Slot (penghitung jumlah slot tersisa). Sensor slot (S1-S6) dipakai untuk menampilkan status tiap slot (Kosong/Terisi) di LCD.

Tabel 2. komponen prototype

Komponen	Fungsi utama
Arduino Uno (ATmega328P)	Pengolah input sensor/tombol dan pengendali servo + LCD
Sensor IR close (masuk/keluar)	Cek keamanan area palang sebelum/ketika palang bergerak
Sensor IR count (masuk/keluar)	Mengurangi/menambah Have Slot berdasarkan urutan valid
Sensor IR slot S1-S6	Deteksi okupansi slot untuk tampilan LCD
Motor servo (2 buah)	Aktuator palang masuk dan palang keluar
LCD 20x4 I2C	Menampilkan Have Slot dan status slot S1-S6

2.2 Konsep Kontrol Palang dan Perhitungan Slot

Di sistem ini, palang tidak langsung bereaksi hanya karena ada kendaraan. Palang dibuka lewat tombol, tetapi tombol hanya dianggap valid jika kondisi aman terpenuhi (sensor close clear) dan slot masih tersedia (Have Slot > 0 untuk jalur masuk). Setelah palang terbuka, penutupan palang dilakukan oleh sensor close, bukan timer. Ini penting untuk keamanan, karena kendaraan bisa melambat atau berhenti.

Agar hitung slot tidak mudah salah arah, perubahan Have Slot dibuat bergantung pada urutan sensor. Contohnya jalur masuk: setelah palang terbuka, kendaraan harus terdeteksi di close masuk dulu, lalu count masuk. Jika count muncul duluan (kendaraan salah arah/mundur), sistem tidak mengurangi slot. Jalur keluar menerapkan pola yang sama. Prinsip ini sederhana, tapi efektif untuk menghindari slot tiba-tiba habis atau bertambah karena pembacaan yang salah.

III. Metode Penelitian

Metode penelitian menggabungkan studi literatur, studi lapangan (memahami alur parkir), perancangan dan realisasi, pengujian, lalu analisis hasil.

Pengembangan sistem dilakukan iteratif: tiap modul dibuat, diuji, lalu diperbaiki sampai fungsinya stabil.

Instrumen pada prototype meliputi Arduino Uno, sensor IR (10 sensor: 2 untuk jalur masuk, 6 untuk slot, 2 untuk jalur keluar), motor servo (palang masuk & keluar), push button, LCD 20x4, adaptor 5VDC, serta kabel dan miniatur parkir.

Tahapan kerja penelitian yang dipakai pada skripsi ini dapat diringkas seperti berikut:

- Identifikasi masalah parkir dan kebutuhan informasi slot (observasi lapangan).
- Studi literatur tentang smart parking, sensor IR, servo, LCD.
- Perancangan prototype (diagram blok, pemetaan pin, rancangan mekanik miniatur).
- Implementasi program Arduino (state machine, edge detection, logika anti salah arah, dan recovery).
- Pengujian bertahap: tegangan kerja, uji fungsional prototype.
- Analisis hasil dan penyusunan kesimpulan serta saran pengembangan.

3.1 Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional

Supaya sistem mudah dipakai di lapangan, kebutuhan yang dirangkum dari Bab 1-3 dibagi menjadi fungsional dan nonfungsional.

a) Kebutuhan fungsional

- Prototype harus bisa membuka/menutup palang masuk dan keluar dengan kondisi aman.
- Prototype harus menampilkan jumlah slot tersisa (Have Slot) dan status slot S1-S6.
- Sistem harus menolak kendaraan masuk ketika parkir penuh (Have Slot = 0).
- Sistem harus mencegah salah hitung slot karena kendaraan bergerak tidak sesuai arah.

b) Kebutuhan nonfungsional

- Tampilan LCD dan dashboard harus mudah dibaca dan tidak membingungkan operator.
- Respon palang harus konsisten dan tidak mudah error saat sensor aktif beberapa detik.

IV . HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara garis besar sistem prototype Arduino yang menangani palang dan informasi slot, Pada prototype, adaptor 220VAC-5VDC menyuplai Arduino dan komponen lain. Arduino membaca sensor, memproses logika, lalu mengirim perintah ke servo dan data tampilan ke LCD.

4.1 Rancangan Hardware dan Konektivitas

Rancangan hardware dibuat agar alur masuk dan keluar terpisah, sehingga proses hitung slot bisa lebih terkontrol. Sensor close berada dekat palang untuk mendeteksi kendaraan pada area kritis, sedangkan sensor count dipasang setelah palang untuk memastikan kendaraan benar-benar melewati palang. Enam sensor slot (S1-S6) dipasang di area parkir untuk membaca status tiap slot.

Pada implementasi, sebagian pin dipakai sebagai input digital dari sensor dan tombol, sedangkan pin PWM dipakai untuk kontrol servo. LCD memakai jalur I2C sehingga hemat pin dan wiring lebih rapi.

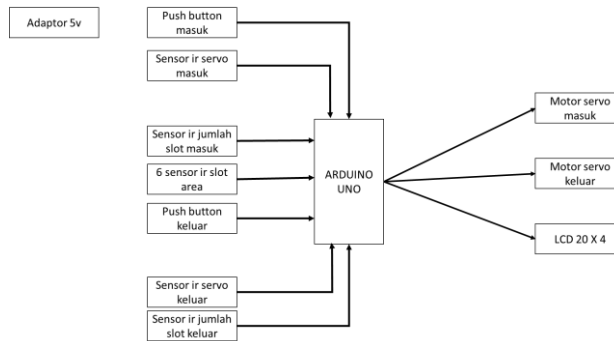
Tabel 4. pemetaan koneksi modul (ringkas)

Modul	I/O	Keterangan koneksi
Tombol masuk	Input	Terhubung ke pin analog sebagai input digital
Tombol keluar	Input	Terhubung ke pin analog sebagai input digital
Sensor close masuk	Input	Pin digital (D4) untuk cek area aman
Sensor count masuk	Input	Pin digital (D2) untuk hitung slot masuk
Sensor close keluar	Input	Pin digital (D12) untuk cek area aman
Sensor count keluar	Input	Pin digital (D11) untuk hitung slot keluar
Sensor slot S1-S6	Input	Enam pin digital terpisah untuk status Kosong/Terisi
Servo palang masuk	Output	Pin PWM untuk sudut buka/tutup
Servo palang keluar	Output	Pin PWM untuk sudut buka/tutup
LCD 20x4 I2C	Output	Jalur I2C (SDA/SCL) untuk menampilkan info

4.2 Rancangan Perangkat Lunak Arduino

Program Arduino dibuat supaya responnya konsisten dan tidak mudah salah hitung. Dua konsep penting yang dipakai adalah state machine dan edge detection. State machine memastikan urutan kerja palang jelas (idle -> open -> closing -> tunggu hitung). Edge detection memastikan satu kendaraan hanya dihitung sekali walaupun sensor terbaca aktif beberapa saat.

Selain itu, input sensor dibuat lebih stabil dengan filter/debounce sederhana, supaya pembacaan tidak mudah terpengaruh noise atau getaran. Kondisi-kondisi yang dianggap tidak valid (misalnya urutan sensor salah atau sensor count gagal) tidak langsung mengubah Have Slot.



Gambar 1. Diagram blok proses kerja sistem

Pada jalur masuk, urutan sensor dibuat untuk mencegah salah hitung: setelah palang dibuka, kendaraan harus terdeteksi di sensor close masuk (D4) lebih dulu, baru kemudian sensor count masuk (D2) untuk mengurangi slot. Jika D2 muncul duluan, sistem menganggap salah arah sehingga slot tidak berkurang. Jalur keluar mirip: kendaraan terdeteksi di close keluar (D12) lebih dulu, lalu count keluar (D11) untuk menambah slot.

Logika palang dibuat menggunakan state machine (IN_IDLE, IN_OPENED, IN_CLOSING, IN_WAIT_COUNT) untuk masuk dan (OUT_IDLE, OUT_OPENED, OUT_CLOSING, OUT_WAIT_COUNT) untuk keluar. Dengan cara ini, palang tidak bergerak sembarangan dan tiap perubahan slot punya syarat yang jelas.

4.3 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan pada pengujian prototype Arduino. Pada prototype, pengujian meliputi: (a) pengukuran tegangan kerja tiap komponen, (b) uji fungsional tombol masuk/keluar, (c) uji penutupan palang oleh sensor close, (d) uji perubahan Have Slot dan pencegahan salah arah, (e) uji tampilan LCD untuk Have Slot dan status slot S1-S6, serta (f) uji recovery agar sistem tidak terkunci saat sensor count bermasalah.

Untuk pengukuran tegangan, alat uji yang dipakai adalah multimeter. Pengukuran dilakukan saat sistem menyala untuk melihat apakah tegangan pada Arduino, sensor, servo, dan LCD masih mendekati

5V. Kalau tegangan terlalu turun, biasanya servo bisa lemah atau sensor jadi tidak stabil.

Pengujian fungsional prototype dilakukan dengan mensimulasikan kendaraan melewati sensor (menghalangi sensor IR) sesuai skenario pada tabel pengujian. Setiap skenario dicatat: kondisi awal (slot tersedia/penuh, sensor aman/tidak), langkah uji, respon yang diharapkan, respon yang diamati, dan kesimpulan.

4.4 Hasil Pengujian Prototype Arduino

Pengujian prototype dilakukan dari yang paling dasar (tegangan kerja) sampai pengujian skenario operasional (masuk, keluar, penuh, dan recovery). Hasilnya menunjukkan rangkaian bekerja stabil di suplai 5V dan logika kontrol palang berjalan sesuai rancangan.

Contoh hasil pengukuran tegangan: Arduino terbaca sekitar 5,17V dan adaptor sekitar 5,27V, sedangkan modul servo dan sensor IR berada di kisaran 5V. Tegangan yang mendekati 5V ini membantu menjaga pembacaan sensor lebih konsisten dan gerakan servo tidak mudah drop.

Tabel 4. hasil pengukuran tegangan komponen

Komponen	Tegangan (V)
Arduino Uno	5,17
Adaptor 5V 4A	5,27
Tombol masuk	5,12
Servo palang masuk	5,12
Sensor IR close masuk	5,15
Sensor IR count masuk	5,15
Sensor IR slot 1	5,11
Sensor IR slot 2	5,10
Sensor IR slot 3	5,90
Sensor IR slot 4	5,80
Sensor IR slot 5	5,70
Sensor IR slot 6	5,60
Tombol keluar	5,10
Servo palang keluar	5,90
Sensor IR close keluar	5,40
Sensor IR count keluar	5,40
LCD I2C 20x4	5,70

- Safety saat penuh: ketika Have Slot = 0, tombol masuk ditolak dan LCD menampilkan pesan parkir penuh.
- Penutupan palang berbasis sensor close (bukan timer) sehingga palang tidak menutup sebelum kendaraan lewat.
- Anti salah arah: Have Slot hanya berubah jika urutan sensor valid (close -> count).

- Informasi LCD: menampilkan Have Slot dan status slot S1-S6 (Kosong/Terisi) sesuai sensor slot.
- Recovery: jika sensor count gagal, slot tidak berubah tetapi palang masih bisa dioperasikan kembali setelah kondisi aman.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa informasi sistem parkir berbasis Arduino Uno dengan antarmuka lcd 20x4 yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototype sistem parkir yang dibuat berhasil menjalankan fungsi utama sesuai rancangan. Arduino Uno mampu membaca input dari tombol dan sensor IR, lalu mengendalikan palang masuk/keluar menggunakan motor servo serta menampilkan informasi pada LCD secara real-time. Sistem juga sudah menerapkan pembatasan yang jelas antara jalur masuk dan keluar: saat Have Slot habis, palang masuk tidak dapat dibuka sehingga mencegah kendaraan masuk ketika parkir penuh, sedangkan palang keluar tetap dapat beroperasi agar kendaraan selalu bisa keluar tanpa berkaitan dengan have slot. Selain itu, perubahan Have Slot hanya terjadi ketika kendaraan melewati jalur yang benar, sehingga jika kendaraan salah arah maka nilai Have Slot tidak berubah. Informasi ketersediaan slot dan status slot 1–6 dapat dipantau melalui tampilan LCD, sehingga memudahkan pengguna melihat kondisi parkir pada prototype.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada prototype sistem parkir, sistem sudah mampu menjalankan fungsi utama berupa kontrol palang masuk–keluar, perhitungan slot (Have Slot), serta menampilkan informasi slot melalui LCD. Namun, pada tahap ini masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan agar sistem lebih siap diterapkan pada kondisi operasional yang nyata dan lebih tahan terhadap gangguan perangkat. Ke depannya, pengembangan yang disarankan adalah menambahkan mekanisme deteksi kesalahan sensor (sensor fault detection) pada prototype. Saat ini, sistem masih berfokus pada logika urutan sensor untuk validasi slot, tetapi belum memiliki fitur untuk mengidentifikasi apakah sebuah sensor sedang bermasalah, tidak merespon, atau menghasilkan pembacaan yang tidak wajar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakpastian informasi, misalnya saat sensor

penghitung (count) tidak terpicu atau sensor slot S1–S6 mengalami kegagalan, sistem belum dapat memberi penanda bahwa data tersebut tidak valid.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pranata dkk. 2015.”*Prototype System* Parkir Cerdas Berbasis *Microcontroller* ATmega 8535 wemos D1.
2. Angriana, N. (2009). Rancang Bangun *System Monitoring* Parkir Berbasis *Microcontroller* ATmega8535 dengan Sensor Inframerah. Bandung.
3. G. R. Pradana. 2015.”*Smart Parking* Berbasis Arduino Uno,” *Elektron. Pendidik. Tek. Elektro*, ISBN: 978-602-60581-1-9 583 vol. 5, no. 1, pp. 1–6.
4. Azizah, N. (2021) ‘Smart building jamur tiram menggunakan metode Fuzzy berbasis internet of things’. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
5. Aris, elga, P. 2013. Arduino Uno ATMEGA328P. Blitar.
6. Khalif, MI, Syauqy, D., & Maulana, R. (2018). Pengembangan *System* Penghitung Langkah Kaki Hemat Daya Berbasis Wemos D1 Mini. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
7. Aji, S.P. (2017). Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis ESP8266 Dengan Pemrograman Arduino IDE.
8. A. Hilal, and S. Manan. (2013) "PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV UNTUK MELIHAT ALAT-ALAT MONITOR DAN KONDISI PASIEN DIRUANG ICU," *Gema Teknologi* , vol. 17
9. Maulana, Iqbal. "Motor Servo Dc Bandung: Program Studi Teknik Otomasi Industri Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bandung, 2014.
10. Rudi Kurniawan Irwan Dinata (2017). Rancang Bangun *Prototype System Smart Parking* Berbasis

Arduino dan Pemantauan Melalui *Smartphone*.
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik -
Universitas Bangka Belitung.

11. Afrizal Fitriandi, dkk. (2016). Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis *Microcontroller* dengan *SMS Gateway*. *ELECTRICIAN*
12. – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. hmn 1-12.
13. Augustine, C, 2007, Sistem informasi papan informasi matriks LED berbasis mikrokontroler, Universitas Katolik Soegijapranata.
14. Hermawan. 2016. “Panduan praktis mempelajari aplikasi *Microcontroller* dan pemrogramannya menggunakan Arduino”, Yogyakarta: Penerbit Andu.