

P-55

PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING PARKIR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO NANO

PROTOTYPE OF PARKING MONITORING SYSTEM BASED ON MICROCONTROLLER ARDUINO NANO

Udin^{1*}, Turahyo², Arief Muliawan³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Jl Ir Juanda no 73 rawa indah, Bontang

*Email: udin777samuell@gmail.com

Diterima 20-10-2018	Diperbaiki 28-11-2018	Disetujui 27-12-2018
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Penggunaan mobil yang semakin banyak menyebabkan beberapa permasalahan, salah satunya adalah dalam hal perparkiran. Tidak teraturnya penempatan parkir mobil dan kurangnya informasi ketersediaan lahan parkir. Sehingga monitoring parkir mengalami kesulitan, apalagi pada tempat-tempat keramaian seperti parkir di gedung, hotel dan tempat-tempat perbelanjaan. Hal ini menyebabkan solusi monitoring parkir yang mudah, cepat dan baik. Selama ini sistem monitoring parkir dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan banyak petugas tenaga parkir untuk membantu kelancaran monitoring tempat parkir. Hal ini sangat tidak efisien, karena membutuhkan banyak waktu untuk mendapatkan informasi kapasitas tempat parkir yang tersedia di area parkir. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang prototipe sistem pendeteksi lahan parkir yang kosong dengan menggunakan sensor berbasis Mikrokontroler arduino nano yang mampu menampilkan hasil deteksi berupa informasi jumlah dan posisi slot parkir. Metode yang digunakan dengan kontrol arduino nano yang dilengkapi dengan sistem LCD, dan Thermal printer untuk memberikan data informasi dari hasil pembacaan sensor inframerah yang ada pada setiap blok parkir (P1, P2, P3 dan P4), selain itu terdapat juga sistem pengenalan data dari RFID. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem prototipe monitoring parkir dapat dengan mudah membantu monitoring parkir mobil.

Kata Kunci:Lahan Parkir, RFID, Arduino nano, Thermal Printer

ABSTRACT

The increasing use of cars causes several problems, one of which is in terms of parking. The irregular placement of car parking and lack of information on availability of parking lots. So that parking monitoring has difficulties, especially in crowded places such as parking in buildings, hotels and places of worship. This causes the parking monitoring solution to be easy, fast and good. During this time the parking monitoring system was carried out manually by using a lot of parking staff to help smooth parking monitoring. This is very inefficient, because it requires a lot of time to get information on available parking capacity in the parking area. The purpose of this final project is to design a prototype detection system for empty parking lots using arduino nano microcontroller-based sensors capable of displaying detection results in the form of information on the number and position of parking slots. The method used with arduino nano controls that are equipped with LCD systems, and Thermal printers to provide information data from the infrared sensor readings that exist in each parking block (P1, P2, P3 and P4), in addition there is also a data recognition system from RFID . From the results of the study showed that the parking monitoring prototype system can easily help monitor car parking.

Keywords: Parking lots, RFID, Arduino nano, Thermal Printers

PENDAHULUAN

Meningkatnya pengguna kendaraan pribadi yang tidak diikuti dengan penambahan lahan parkir khususnya di perkotaan merupakan masalah yang cukup krusial di abad modern ini. Selain lahan yang sempit, keamanan dan kenyamanan pengemudi juga menjadi salah satu kondisi yang harus diperhatikan. Hal ini sering terjadi pada jam sibuk di supermarket dan beberapa tempat yang membutuhkan lahan perparkiran yang luas. Selain penyempitan lahan parkir, beberapa tempat yang menyediakan lahan parkir yang cukup luas juga masih diselimi masalah pelayanan dan informasi perparkiran yang kurang baik salah satunya informasi ketersediaan lokasi parkir kosong dan posisi parkir yang masih tersedia, sehingga sangat merugikan pengguna jasa parkir karena waktu mereka habis hanya untuk mencari tempat parkir.

Di era modernisasi, *smart* sistem monitoring parkir merupakan ide yang diharapkan dapat memberikan solusi perparkiran, terutama bagi pengemudi untuk mencari lokasi parkir yang kosong. Selain efisien bagi pengemudi, sistem ini juga efektif bagi pengelola yang menyediakan lahan parkir untuk memberikan kenyamanan pengguna lahan parkir. Kemajuan teknologi yang mendukung sistem monitoring parkir dapat dirancang dengan sedemikian rupa, terutama dalam penggunaan parkir.

Sistem parkir biasa menggunakan perhitungan jumlah parkir dengan menggunakan sensor infra merah dan juga sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik sebagai penggerak pintu masuk sedangkan sensor infra merah sebagai penghitung jumlah ketersediaan lahan parkir kosong dan akan ditampilkan kedalam LCD sebagai informasi yang diberikan kepada pengguna mobil [1].

Dalam perkembangan sistem parkir, penggunaan palang pintu parkir sangat perlu terutama untuk mengatur jalannya sebuah kendaraan yang ingin memarkirkan kendaraannya, sistem parkir biasanya menggunakan motor servo sebagai penggerak palang pintu parkir [2].

Seiring berkembangnya jaman terdapat sistem untuk pengenalan data yang digunakan sebagai indikasi penggerak palang pintu yang terdapat pada sistem RFID, dimana sistem RFID sangat berguna untuk parkir pribadi [3-6].

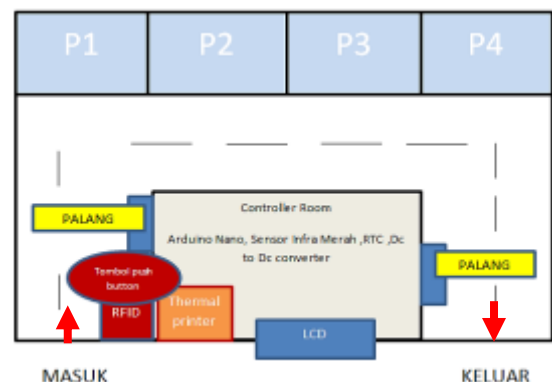
Prototipe sistem monitoring dapat dirancang menggunakan mikrokontroler,

dimana mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendalian keseluruhan sistem parkir, baik dari sistem pintu masuk parkir yang menggunakan sistem RFID dan tombol Push Button yang sebagai indikasi penggerak untuk membuka palang pintu parkir, dan media informasi alokasi parkir kosong didapatkan dari sistem LCD yang berada di depan pintu masuk parkir dan thermal printer yang berada sebelum palang pintu tempat parkir. Sistem informasi yang ditampilkan di LCD yang akan menampilkan informasi berupa jumlah slot parkir yang kosong, tersedia di area parkir. Sedangkan Thermal Printer mengarahkan pengendara untuk dapat menentukan langsung posisi blok parkir yang masih kosong.

METODE

Perancangan Sistem

Pada pembahasan pembuatan sistem monitoring parkir ini, dibutuhkan perencanaan dan perancangan sistem. Perancangan ini dibutuhkan agar pembuatan monitoring parkir ini lebih spesifik dan terencana sehingga bisa menghasilkan monitoring parkir sesuai yang diinginkan. Pada tahap awal yang dilakukan adalah merancang desain sistem alat monitoring parkir, kemudian mengetahui kebutuhan alat atau komponen apa saja yang dibutuhkan, selanjutnya merancang chassis monitoring parkir dimana chassis ini adalah tempat semua komponen menempel atau didudukkan dan dirangkai. Prototipe struktur monitoring parkir dapat dilihat pada gambar 1.

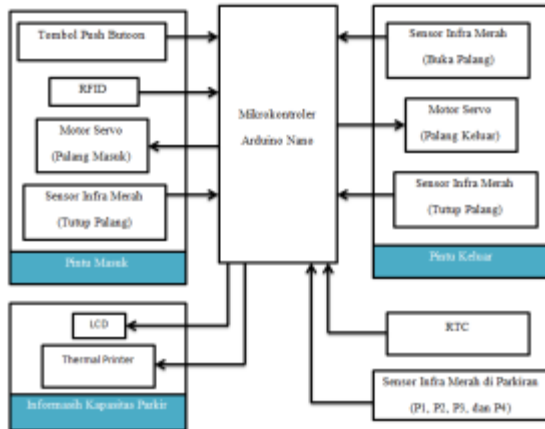


Gambar 1 Prototipe Struktur Monitoring Parkir

Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras ini meliputi diagram blok sistem yang merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan pembuatan alat ini, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Tujuan lain diagram blok ini adalah

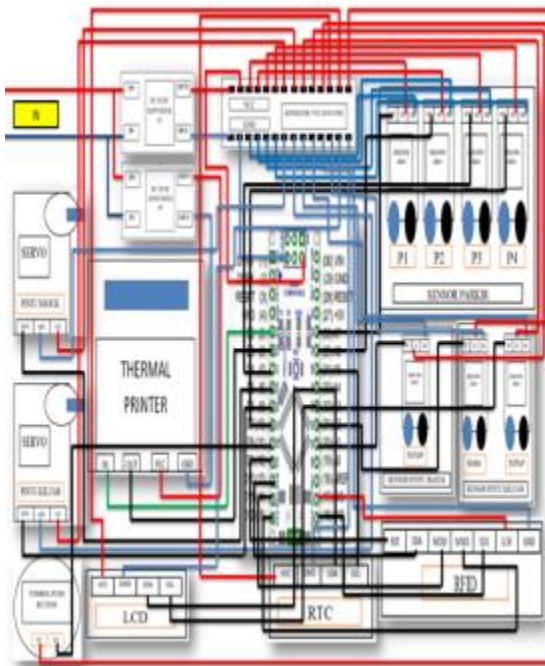
memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan terbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya. Diagram blok sistem monitoring parkir dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Monitoring Parkir

Diagram Rangkaian Keseluruhan Sistem

Diagram Rangkaian Keseluruhan sistem merupakan salah satu bagian yang sangat penting, karena dari diagram rangkaian keseluruhan sistem dapat diketahui pin atau port yang nantinya di posisikan setiap pada keseluruhan komponen sistem. Diagram keseluruhan sistem monitoring parkir dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Rangkaian Keseluruhan Sistem

Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Sistem perangkat keras yang sudah dirancang dengan mikrokontroler sebagai pengendali control utamanya tidak akan bekerja apabila tidak disertai dengan perangkat lunak (*Software*) yang dirancang sebagai pengontrol sistem kendali keseluruhan. Perangkat lunak ini berfungsi sebagai pengontrol dan penghubung yang mengatur langkah-langkah yang harus dilakukan arduino nano pada keseluruhan sistem, sehingga dapat ditentukan arah kendali atau proses yang dibuat. Perangkat lunak ini dirancang menggunakan bahasa C. Data yang diproses pada sistem ini merupakan data digital yang diolah oleh mikrokontroler melalui *software* Arduino IDE. *Software* Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Software Arduino IDE

Software yang digunakan dalam membuat *listing* program adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), yaitu *software* yang merupakan bawaan dari arduino itu sendiri. Pada *software* Arduino IDE dapat dilakukan proses compile dan *upload* program yang dibuat ke dalam mikrokontroler arduino.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang Bangun Keseluruhan Sistem

Hasil rancang bangun sistem parkir ini menggunakan beberapa perangkat pendukung mekanik lainnya. Hasil keseluruhan perancangan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Keseluruhan Perancangan

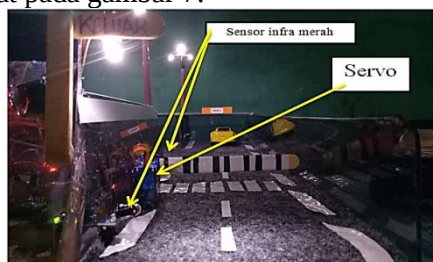
Gambar 5 merupakan hasil keseluruhan rangkaian yang terdiri dari pintu masuk, pintu keluar, *controller room*, dan juga blok dari ruang parkir yang me

liputi p1,p2,p3, dan p4. Pintu Masuk dapat dilihat pada gambar 6.



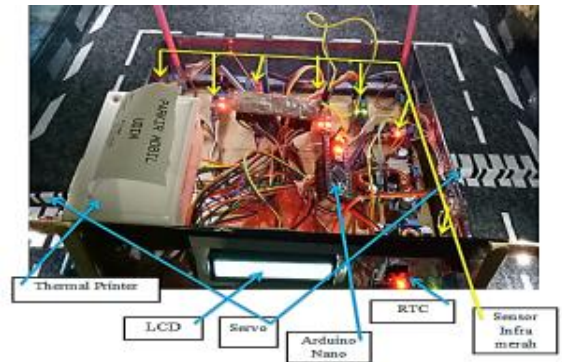
Gambar 6. Pintu Masuk

Pada gambar 6 merupakan pintu awal masuk kedalam parkir, dimana akan dijumpai dua sistem yang berupa RFID dan tombol push button yang digunakan sebagai untuk mengaktifkan servo. agar dapat membuka palang servo sehingga pengguna kendaraan (mobil) dapat langsung menerima sebuah kertas informasi ketersediaan lahan parkir yang dihasilkan dari *thermal printer* dan bisa langsung dapat masuk kedalam parkir. Namun jarak 2 cm dari palang pintu terdapat satu sensor infra merah yang digunakan sebagai menutup kembali palang yang telah terbuka dari sebelumnya. Jika objek (mobil) berada persis didepan sensor. Pintu Keluar tdpad dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pintu Keluar

Pada gambar 7 merupakan pintu jalan keluar tempat parkir yang digunakan kendaraan (mobil) untuk bisa keluar dan terdapat dua sensor infra merah yang digunakan sebagai penggerak motor servo agar palang pintu keluar dapat bekerja membuka dan menutup jika objek (mobil) berada persis didepan sensor. Sistem keseluruhan telah aktif dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8. Sistem Keseluruhan Telah Aktif

Pada gambar 8 merupakan sistem keseluruhan yang sedang aktif, dan akan ada indikator lampu yang menandakan bahwa komponen itu telah aktif dan siap mengolah data sesuai sistem monitoring parkir. diantaranya komponen yang mempunyai indikator lampu led yaitu, sensor infra merah, RTC, converter DC-DC, thermal printer, RTC, LCD, dan arduini nano. Sedangkan sistem yang tidak mempunyai indikator led yaitu motor servo, yang digunakan sebagai penggerak palang pintu.

Tabel 1. Tegangan Sensor Parkir

NO	Nama Sensor	Tegangan input Sensor (v) posisi hidup	Posisi Port Out		Lampu Indikator	
			ON (v)	OFF (v)	ON	OFF
1	Parkir 1 (P1)	5	4.26	0.216	Hidup	Mati
2	Parkir 2 (P1)	5	4.26	0.216	Hidup	Mati
3	Parkir 3 (P1)	5	4.26	0.216	Hidup	Mati
4	Parkir 4 (P1)	5	4.26	0.216	Hidup	Mati

Tabel 1 merupakan tegangan sensor parkir dengan inputan tegangan 5 v dari DC Converter. Pada saat posisi objek (mobil) berada didepan sensor infra merah tegangan yang masuk dari port out bernilai 4.26 volt dan lampu indikaor akan menyala, untuk lampu indikator pembacaan sensor dan sebaliknya jika objek (mobil) tidak berada didepat sensor maka nilai port outnya memiliki

tegangan yang masuk (0.216), lampu indikator objek (mobil) tidak menyala.

Hardware Sistem Monitoring Parkir

Sistem monitoring parkir keseluruhan dapat dilihat pada gambar 9 yang digabungkan antara mikrokontroler Arduino nano dengan Sensor infra merah, RFID, Tombol *push button*, Servo, Thermal printer, LCD, RTC dan Converter DC-DC.



Gambar 9. Hardware Sistem Monitoring Parkir Secara Keseluruhan

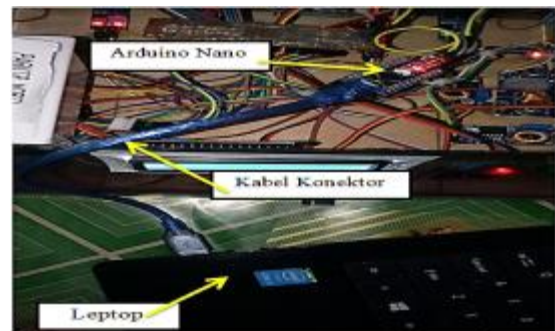
Pertama kali sistem ON, RTC akan bekerja diluar penyuplaian arus DC. dikarenakan RTC terdapat battery backup arus sendiri. RTC digunakan sebagai sistem waktu, tanggal, dan hari untuk memberikan output pada thermal printer saat objek (mobil) melawati pintu parkir. Sebelum objek dapat masuk kedalam parkir akan menerima informasi ketersediaan lahan parkir diantaranya lahan parkir terdapat blok P1,P2, P3, dan P4.

Ada dua sistem yang akan di jumpai pada sistem monitoring parkir, yaitu sistem masuk dan sistem keluar. Sistem masuk pertama kali akan menjumpai dua indikator diantaranya tombol *push button* dan RFID untuk menggerakkan (membuka) motor servo yang digunakan sebagai palang pintu, agar objek (mobil) dapat bisa masuk kedalam blok parkir. Setelah mobil masuk akan terdapat satu sensor yang digunakan untuk menutup palang yang telah terbuka dari sebelumnya. Sedangkan sistem yang kedua yaitu sistem keluar, sistem kedua ini jauh berbeda dengan sistem masuk dikarenakan sistem keluar hanya terdapat dua sensor yang menggerakkan servo palang pintu keluar, diantaranya sensor infra merah pertama sebagai untuk membuka palang jika objek

berada persis didepan sensor. setelah objek (mobil) menjahui sensor pertama, akan menemui sensor kedua yang digunakan untuk menutup kembali palang yang telah terbuka dari sebelumnya jika objeknya berada persis didepan sensor infra merah.

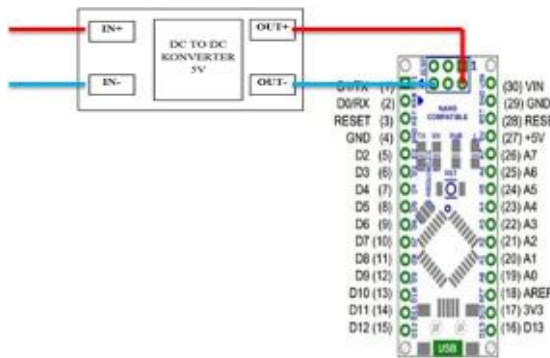
Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano

Sistem yang berperan penting dalam pembuatan alat ini adalah pengaktifan mikrokontroler arduino nano. Pengaktifan mikrokontroler arduino nano bertujuan untuk memastikan bahwa rangkaian mikrokontroler arduino nano dapat mengolah data dari komponen yang berkaitan dengan sistem monitoring parkir. Untuk pengujian mikrokontroler arduino nano dilakukan dengan cara pengaktifan PORT input dan PORT output. Pengujian PORT pada mikrokontroler arduino nano menggunakan program Arduino, dimana program yang telah dibuat akan dikirim ke dalam IC mikrokontroler arduino nano dengan menggunakan kabel konektor. proses pengiriman data program dengan menggunakan kabel konektor USB dapat dilihat pada gambar 10.



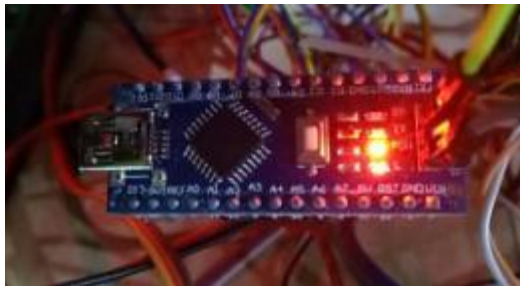
Gambar 10. Proses pengiriman data program dengan Menggunakan Kabel connector USB

Pengiriman program Arduino dibantu software ini akan mengambil hasil dari program Arduino dan mengirimkannya melalui kabel konektor USB dan merupakan *connector* yang digunakan untuk mengirim program ke mikrokontroler Arduino nano. Rangkaian mikrokontroler arduino nano untuk inputan tegangan 5 volt DC dapat dilihat dari gambar 11.



Gambar 11. Arduino nano untuk masukan tegangan 5 Volt DC

Gambar 11 memperlihatkan rangkaian mikrokontroler arduino nano dengan masukan tegangan 5 volt, Dengan menggunakan *converter* DC-DC menghasilkan tegangan sebesar 5 volt.



Gambar 12. Arduino Nano Aktif

Gambar 12 merupakan Mikrokontroler Arduino Nano yang sedang aktif. dan ditandai dengan adanya indikator lampu led yang menyala, menandakan arduino nano telah aktif dan siap memproses data-data komponen yang berkaitan dengan sistem monitoring parkir.

Pengujian Menggunakan RFID dan Tombol *Push Button*

Pintu masuk parkir akan menemui dua sistem yang dapat digunakan untuk membuka palang pintu masuk parkir, salah satunya menggunakan RFID dengan kartu KTP untuk pengenalan data yang telah di inputkan program dari sebelumnya dengan menggunakan software arduino. Sedangkan untuk menutup kembali palang yang telah terbuka, terdapat sensor infra merah dibelakang palang pintu untuk mendeteksi jika mobil melewati palang pintu masuk. Menggunakan sistem pengenalan data RFID dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Menggunakan sistem pengenalan data RFID



Gambar 14. Proses Palang Menutup Pada Pintu Masuk

Tabel 2. Hasil pengujian RFID.

NO	Status Parkir	RFID	Status
		Ada atau Tidak Ada Kartu	ON / Off
1	Parkir Kosong	Ada	ON
2	Parkir 1 (P1)	Ada	ON
3	Parkir 2 (P1)	Ada	ON
4	Parkir 3 (P1)	Ada	ON
5	Parkir 4 (P1) Parkir Penuh	Ada	OFF

Pada gambar 13, 14 dan tabel 2 merupakan pengenalan data yang telah diinputkan program dari sebelumnya. Dengan cara menempelkan kartu pengenalan kearah RFID dengan jarak 1 sampai 10 cm, dengan frekuensi kerja 13,56 MHz Protocol akses: SPI (*Serial Peripheral Interface*) 10 Mbps, Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah/*bidirectional*) / 848 kbps (*unidirectional*), Catu daya 3,3 volt, Konsumsi arus 13-26 mA agar RFID dan Kartu pengenalan bisa di inputkan dan motor servo (palang pintu) agar dapat bisa terbuka dan menutup kembali palang pintu masuk. Sedangkan tabel 2 menjelaskan jika status parkir kosong sampai dengan status parkir 3, maka kartu RFID akan dapat merespon (ON). Dan sebaliknya jika status parkir 4 (penuh) menjelaskan bahwa kartu

pengenal dalam keadaan *OFF* atau RFID tidak dalam keadaan aktif. Proses tombol *push button* pintu masuk dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Proses tombol *push button* pintu masuk

Pada gambar 15 merupakan proses palang terbuka dengan cara menggunakan pengenalan data RFD atau tombol *push button*. Agar palang dapat bisa terbuka dan objek siap masuk kedalam blok (ruang) parkir yang masih tersedia di dalam blok parkir.

Hasil Pengujian Sensor Parkir



Gambar 16. P1, P2, P3, dan P4 Kosong

Keterangan informasi parkir telah kosong yang dihasilkan *thermal printer* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Informasi Ketersediaan Lahan parkir Tersedia Empat

Pada gambar 16 dan 17 merupakan kapasitas parkir yang sedang kosong dan hasil

percetakan *thermal printer* akan mengarahkan objek (mobil) menempati posisi parkir p1 sampai p4 dan juga LCD memberikan data Informasi tersedia 4 parkir mobil. Hasil pengujian sensor infra merah dalam keadaan kosong dapat dilihat tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor infra merah dalam keadaan kosong.

No	Pengujian	Tampilan LCD	Tampilan Thermal Printer	Keterangan
1	Jumlah parkir	4	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Sedang kosong
2	Lokasi parkir P1	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada mobil
3	Lokasi parkir P2	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada mobil
4	Lokasi parkir P3	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada mobil
5	Lokasi parkir P4	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada mobil

Pada tabel 3 dapat dijelaskan bahwa jumlah parkir ada 4 (P1, P2, P3, P4). Kondisi pada parkir lokasi masih dalam keadaan kosong. Parkir terisi 1 dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 19. Parkir 1 (P1) Terisi



Gambar 19. Informasi Ketersediaan Lahan Parkir Tersedia Tiga

Pada gambar 18 dan 19 dapat dijelaskan P1 sedang terisi dan kondisi parkir P2, P3, P4 kondisi masih kosong. Dan ditampilkan kedalam thermal printer dan LCD. Hasil pengujian sensor infra merah parkir 1 (P1) dapat dilihat tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian sensor infra merah parkir 1 (P1)

No	Pengujian	Tampilan LCD	Tampilan Thermal Printer	Keterangan
1	Jumlah parkir	3	P1:1, P2:0, P3:0, P4:0	Terisi 1
2	Lokasi parkir P1	1	P1:1, P2:0, P3:0, P4:0	Ada Mobil
3	Lokasi parkir P2	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil
6	Lokasi parkir P3	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil
5	Lokasi parkir P4	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil

Pada tabel 4 dapat dijelaskan bahwa jumlah parkir ada 4. Dan kondisi pada parkir lokasi P1 berlogika nol (1) yang artinya mobil baru saja terbaca oleh sensor infra merah yang menandakan mobil menempati blok parkir P1. Parkir terisi 2 dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 20. Parkir 1 (P1), Parkir 2 (P2) Terisi



Gambar 21. Informasi Tersedia Lahan Parkir Tersedia Dua

Pada gambar 20 dan 21 dapat dijelaskan P1 dan P2 sedang terisi dan kondisi parkir, P3, P4 kondisi masih kosong. Dan ditampilkan kedalam *thermal printer* dan LCD. Hasil pengujian sensor infra merah parkir 2 (P2) dapat dilihat tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian sensor infra merah parkir 2 (P2)

No	Pengujian	Tampilan LCD	Tampilan Thermal Printer	Keterangan
1	Jumlah parkir	2	P1:1, P2:1, P3:0, P4:0	Terisi 2
2	Lokasi parkir P1	1	P1:1, P2:2, P3:0, P4:0	Ada Mobil
3	Lokasi parkir P2	1	P1:1, P2:1, P3:0, P4:0	Ada Mobil
4	Lokasi parkir P3	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil
5	Lokasi parkir P4	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil

Pada tabel 5 dapat dijelaskan bahwa jumlah parkir ada 4. Dan kondisi pada parkir lokasi P1 dan P2 berlogika satu (1) yang artinya mobil baru saja tersensor oleh sensor infra merah yang menandakan mobil menempati blok parkir P1 dan P2. Parkir terisi 3 dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 22. Parkir 1 (P1), Parkir 2 (P2), dan parkir 3 (P3) Terisi



Gambar 23. Informasi Ketersediaan Lahan Parkir Tersedia Satu

Pada gambar 23 dan 24 dapat dijelaskan P1, P2, dan P3 sedang terisi dan kondisi parkir P4 kondisi masih kosong. dan ditampilkan kedalam *thermal printer* dan layar LCD.

Tabel 6. Hasil pengujian sensor infra merah parkir 3 (P3)

No	Pengujian	Tampilan LCD	Tampilan Thermal Printer	Keterangan
1	Jumlah parkir	2	P1:1, P2:1, P3:1, P4:0	Terisi 3
2	Lokasi parkir P1	1	P1:1, P2:2, P3:0, P4:0	Ada Mobil
3	Lokasi parkir P2	1	P1:1, P2:1, P3:0, P4:0	Ada Mobil
6	Lokasi parkir P3	1	P1:1, P2:1, P3:1, P4:0	Ada Mobil
5	Lokasi parkir P4	0	P1:0, P2:0, P3:0, P4:0	Tidak ada Mobil

Pada tabel 6 dapat dijelaskan bahwa jumlah parkir ada 4. Kondisi pada parkir lokasi P1, P2, dan P3 berlogika satu (1) yang artinya mobil baru saja terbaca oleh sensor infra merah yang menandakan mobil menempati blok parkir P1, P2, dan P3. Parkir terisi penuh dapat dilihat pada gambar 24.



Gamabr 24. Parkir Dalam Kondisi Penuh



Gambar 25. Informasi ketersediaan parkir dalam kondisi penuh

Pada gambar 24 dan 25 dapat dijelaskan P1, P2, P3, dan P4 sedang terisi dan kondisi parkir telah penuh. *Thermal printer* tidak dapat memberikan data informasi parkir jika dalam kondisi penuh, berbeda dari yang sebelumnya yang masih ada salah satu blok (ruang) parkir yang masih kosong. Dalam kondisi parkir penuh hanya terdapat informasi pada LCD, yang memberikan informasi ketersediaan 0 menandakan parkir telah penuh. Dan jika dalam kondisi parkir telah penuh, maka objek (mobil) tidak dapat bisa masuk kedalam parkir

dan servo (palang pintu) tidak akan terbuka jika dalam kondisi parkir telah penuh.

Tabel 7. Hasil pengujian sensor infra keadaan penuh.

No	Pengujian	Tampilan LCD	Tampilan Thermal Printer	Keterangan
1	Jumlah parkir	4	P1:1, P2:1, P3:1, P4:1	Terisi 4
2	Lokasi parkir P1	1	P1:1, P2:2, P3:0, P4:1	Ada Mobil
3	Lokasi parkir P2	1	P1:1, P2:1, P3:0, P4:1	Ada Mobil
6	Lokasi parkir P3	1	P1:1, P2:1, P3:1, P4:1	Ada Mobil
5	Lokasi parkir P4	1	P1:1, P2:1, P3:1, P4:1	Ada Mobil

Pada tabel 7 dapat dijelaskan bahwa jumlah parkir ada 4. Dan kondisi pada parkir lokasi P1, P2, P3, dan P4 berlogika satu (1) yang artinya mobil baru saja tersensor oleh sensor infra merah yang menandakan mobil menempati keseluruhan blok parkir (kapasitas parkir penuh).

Hasil Pengujian Sensor Pada Pintu Keluar

Pada pintu keluar parkir terdapat palang pintu yang bekerja membuka dan menutup. Dengan adanya pengaman sistem palang agar supaya jika mobil hendak memasuki parkir dengan ingin melewati pintu keluar, maka palang pintu tersebut tidak tadapat bekerja. Proses palang terbuka dan menutup kembali dapat dilihat pada gambar 26 dan 27



Gambar 26. Proses Palang Terbuka Pada Pintu Keluar



Gambar 27. Proses Palang Terbuka Pada Pintu keluar

Tabel 8. Proses pintu membuka dan menutup pada pintu keluar

No	Objek (Mobil)	Pintu Membuka (Ya / Tidak)	Pintu Menutup (Ya / Tidak)
1	Mobil 1	Ya	Ya
2	Mobil 2	Ya	Ya
3	Mobil 3	Ya	Ya
4	Mobil 4	Ya	Ya

Tabel 8 merupakan hasil pengambilan data pada saat proses palang memuka dan menutup jika selalu objek (mobil) berada dedepan sensor palang yang ditempatkan sebelum dan sesudah pada palalang pintu keluar, dengan diberi tanda (Ya) jika ada objek maka palang akan bekerja membuka dan menutup, sedangkan tidak ada objek maka palang tidak dapat bekerja membuka dan menutup.

KESIMPULAN

Sistem monitoring parkir dapat di implementasikan menggunakan mikrokontroler Arduino nano sebagai pengendali keseluruhan sistem, terutama pada sensor infra merah yang digunakan untuk mendeteksi sebuah keberadaan objek (mobil) yang telah terparkir. Sistem ini juga menggunakan RFID, LCD dan termal printer untuk dapat memudahkan dalam hal memberikan data informasi sebuah kapasitas parkir yang terdapat di dalam blok tempat parkir.

SARAN

Untuk meningkatkan keakuratan sistem dalam membaca obyek mobil sebaiknya menggunakan kombinasi sensor proximity dan sensor cahaya. Selain itu untuk mengantisipasi kondisi kehilangan tenaga listrik dari PLN atau Genset, sistem membutuhkan UPS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arbaiyah. "Optimalisasi Area Parkir Menggunakan Sensor Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535", Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau Pekanbaru, (2013): 1-24.
- [2] Febrianto Yuniar, "Prototype Sistem Monitoring Area Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AVR ARMega8535". Sekolah Tinggi Teknologi (STITEK) Bontang, (2014): 20-29.
- [3] Fakri. "Perancangan *Prototype* Sistem Parkir Cerdas Berbasis Arduino Uno. Politeknik Negeri Padang", (2016): 15-32.

- [4] Iswahyudi Catur, Argo Rudi Prasetyo, Andung Feby Prakoso, & Muntaha Nega. "Sistem Parkir Cerdas Berbasis Arduino Sebagai Upaya Mewujudkan Smart City". Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, (2017): 55-60.
- [5] Dikki Zulkarnain and Engelin Shintadewi Julian. "Perancangan Sistem Perkir Dengan Rekomendasi Lokasi Parkir". Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, (2017): 20-26.
- [6] Ivany Sarief, Wulandari Pancadasa Merdeka Putri, & Bambang Sugiarto. "Perancangan dan Realisasi Purwarupa Sistem Monitoring Area Parkir Mobil Dengan Menggunakan Ultrasonik dan Light Dependent Resistor", Universitas Sangga Buana YPKP Bandung, (2018): 28-34.