

ALAT PENGHITUNG JUMLAH KENDARAAN OTOMATIS PADA AREA PARKIR APARTEMEN BERBASIS INTERNET OF THING MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Agung Raihan¹⁾, Fauziah²⁾, Novi Dian Nathasia³⁾

^{1, 2, 3)} Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Ps Minggu, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

e-mail: agungraihan10@gmail.com¹⁾, fauziah@civitas.unas.ac.id²⁾, novidian@civitas.unas.ac.id³⁾

ABSTRAK

Apartemen merupakan tempat tinggal yang bisa mengakomodir aktifitas sehari – hari setiap penghuninya. Namun setiap penghuni apartemen pasti memiliki beberapa kendaraan yang harus di fasilitasi tempat yang nyaman tanpa harus memikirkan area parkir, bahkan terkadang ada beberapa penghuni memiliki kendaraan yang melebihi sesuai ketentuan. Sehingga menyebabkan lahan parkir menjadi tidak beraturan dan menghambat akses keluar masuk kendaraan. Walaupun sudah ada petugas keamanan yang mengatur keamanan area apartemen, namun terkadang tetap ada kejanggalan di area parkir. Tetapi tidak semua kesalahan ada pada penghuni dikarenakan mungkin penghuni ada yang terburu – buru sehingga tidak sempat mencari lahan parkir yang kosong. Oleh karena itu terciptalah alat untuk menghitung jumlah kendaraan keluar masuk dengan secara otomatis menggunakan sensor Infrared dan PIR yang terhubung dengan Arduino Uno. Tetapi sensor Infrared dan PIR juga dapat menentukan kecepatan kendaraan yang melalui kedua sensor tersebut dengan menggunakan perhitungan miles dan menampilkan hasil dengan nilai satuan KM/H. Alat penghitung otomatis ini akan dilakukan pengujian menggunakan algoritma K-Means dan Naive Bayes untuk melihat tingkat akurasi pada rancangan alat. Hasil yang didapat setelah melakukan pengujian 100 data menggunakan metode Naive Bayes yaitu 95%. Maka rancangan alat ini dapat berfungsi dengan baik dan bisa membantu kinerja keamanan supaya lebih mudah memonitoring area parkir.

Kata Kunci: Arduino Uno, Infrared, Kendaraan, PIR, Motor Servo.

ABSTRACT

The The apartment is a place to live that can accommodate the daily activities of every occupant. However, every apartment dweller must have a vehicle that must be facilitated in a comfortable place without having to have a parking area, sometimes even some vehicle owners who exceed the provisions. This causes the parking lot to become irregular and hinders access to and from vehicles. Even though there are security officers who manage the apartment, sometimes there are still irregularities in the apartment area. But not all of the fault lies with the occupants because there may be residents who are in a hurry, so there is no time to look for an empty parking space. Therefore, a tool was created to calculate the number of vehicles that exit automatically using Infrared and PIR sensors that are connected to the Arduino Uno. But the Infrared and PIR sensors can also determine the speed of the vehicle through these two sensors using the mile calculation and display the results with the unit value of KM/H. This automatic calculator will be tested using yahoo K-Means and Naive Bayes to see the level of accuracy in the design of the tool. The results obtained after testing 100 data using the Naive Bayes method are 95%. Then the design of this tool can function properly and can help security performance to more easily monitor the parking area.

Keywords: Arduino Uno, Infrared, Vehicle, PIR, Servo Motor.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi pada era globalisasi semakin canggih dan bertumbuh secara pesat. Dengan bertumbuhnya teknologi Arduino Uno yang semakin canggih akhirnya bisa di gunakan untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan pada kehidupan manusia. Seperti halnya yang sering terjadi pada permasalahan parkir, sekiranya kendaraan berupa mobil dan motor yang memerlukan suatu lahan parkir yang luas. Ada kalanya pengguna kendaraan tidak memperdulikan dan tidak mengetahui area parkir tersebut sudah melebihi kapasitas.

Biasanya sistem parkir masih mempergunakan cara kerja secara manual. Sekiranya apabila lahan parkir sudah penuh dan melebihi kapasitas maka petugas keamanan akan memberikan informasi kepada pengendara kendaraan bahwasanya lahan parkir sudah tidak tersedia. Dikarenakan tertinggalnya informasi dalam perkembangan teknologi dari petugas keamanan di suatu apartemen, membuat kepadatan dan kepenuhan kendaraan dalam area parkir apartemen. Masih sering kita melihat penumpukan antrian kendaraan yang terjadi pada pintu masuk dan pintu keluar.[1]

Untuk mempermudah petugas keamanan dalam memonitoring area parkir di era yang semuanya serba

mempergunakan teknologi, maka dibutuhkannya sebuah rancangan alat yang dapat bekerja secara otomatis. Alat yang dibutuhkan harus memiliki kemampuan dalam memberikan informasi dan bisa mendeteksi objek atau kendaraan. Sistem tersebut membutuhkan komponen yang dapat melihat objek yang akan masuk, mendeteksi kecepatan kendaraan, membuat sistem gerak dan dapat memberikan informasi menggunakan sumber sinyal suara.[2] Maka dari itu komponen yang akan dipergunakan sebagai pendeteksi objek ada 2 sensor yaitu sensor *Infrared* dan sensor *PIR*, namun kedua sensor tersebut tidak hanya dapat mendeteksi kendaraan yang ingin masuk area parkir tetapi sensor tersebut dapat menghitung kecepatan kendaraan dengan cara memberikan perhitungan miles, untuk komponen sistem gerak akan menggunakan *Motor Servo* untuk membuka *boom gate/* palang pintu secara otomatis, dan komponen yang akan memberikan sinyal suara yaitu *Buzzer*.

Komponen-komponen tersebut termasuk sebagai teknologi *Internet Of Thing* dikarenakan komponen dapat bekerja dan berkomunikasi tanpa harus menunggu perintah dari manusia. *Internet Of Thing* ialah sebuah teknologi yang biasa dipergunakan oleh manusia dalam menjalankan aktifitas keseharian yang dapat terhubung dengan internet.[3]

Berdasarkan penelitian sebelumnya membuat rancangan alat otomatis yang dapat mengontrol lahan area parkir supaya dapat membantu petugas dalam mengatur kendaraan. Pada penelitian ini rancangan alat otomatis untuk sistem parkir yang dibuat menggunakan RFID dan Arduino, lalu Arduino digunakan sebagai mikrokontroler dan menggunakan motor servo sebagai penggerak *boom gate/* palang pintu. Tugas RFID pada alat otomatis ini yaitu sebagai akses untuk menentukan siapa saja yang dapat masuk area parkir.[4]

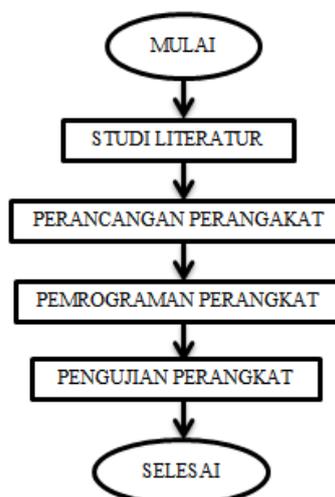
Penelitian ini terancang karena mendapat inspirasi dari penelitian sebelumnya yang membuat rancangan alat otomatis. Pada penelitian ini terdapat beberapa komponen tambahan agar alat otomatis sistem parkir dapat lebih mudah dimonitor. Komponen tambahan yang digunakan sebagai alat pendukung yaitu LCD 16x2 untuk memberikan informasi mengenai kapasitas area parkir, lalu ada sensor *Infrared* untuk menghitung kendaraan yang ingin masuk area parkir, kemudian sensor *PIR* yang membantu memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka *boom gate/* palang pintu jika ada kendaraan yang ingin masuk area parkir dan terdapat *Buzzer* sebagai alat pemberi informasi kalau kapasitas area parkir sudah tidak tersedia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian penghitung otomatis kendaraan memerlukan perangkat *software* dan *hardware* yang bisa membantu dan bisa memperlihatkan jumlah kendaraan pada LCD.[5] LCD akan menampilkan jumlah kendaraan yang keluar masuk dengan dibantu oleh sensor *Infrared* sebagai alat penghitung dan terdapat sensor *PIR* yang akan memberikan perintah ke *Motor Servo* untuk membuka *boom gate/* palang pintu agar kendaraan bisa masuk ke area parkir, namun jika *boom gate/* palang pintu tidak terbuka maka akan diberi informasi oleh *Buzzer* berupa suara peringatan bahwa area parkir sudah penuh.

A. Diagram Alur Penelitian

Pada Gambar 1. Memberikan penjelasan bahwa penelitian diawali dengan studi literatur untuk memperoleh informasi yang bertujuan sebagai awal dari kebutuhan perancangan perangkat, lalu melakukan pemrograman perangkat dan melakukan pengujian untuk mengetahui apakah perangkat berjalan dengan baik atau tidak.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 merupakan alur penelitian, pada tahap alur penelitian terdapat studi literatur yang membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan harus mengumpulkan informasi supaya dapat menentukan jenis dan kebutuhan untuk melakukan perancangan perangkat. Dan studi literatur juga harus menentukan langkah – langkah yang akan diambil untuk melakukan perancangan, agar jika terjadi sebuah kegagalan maka sudah memiliki solusinya. Selanjutnya pada tahap perancangan perangkat terdiri dari perancangan komponen dan memprogram software. Lalu jika tahap perancangan sudah selesai, maka tahap berikutnya yaitu pengujian perangkat. Pada pengujian perangkat akan dilakukan pengetesan perangkat apakah berjalan dengan baik atau tidak dan jika perangkat berjalan dengan baik berarti perangkat tersebut layak untuk terapkan.[6]

B. Analisis Kebutuhan Perangkat

Perangkat membutuhkan sistem software dan hardware karena sangat berperan penting supaya perangkat bisa berjalan dengan baik. Pada Tabel I terdapat Software yang digunakan yaitu Windows 8 dan Arduino IDE 1.8.13 dan hardware yang dibutuhkan adalah Prosesor, Ram, Mikrokontroler, Sensor Cahaya, Sensor Gerak, Penggerak dan Sinyal Suara terdapat pada Tabel II . Dibawah ini adalah tipe-tipe sistem yang digunakan, sebagai berikut :

TABEL I
KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK/ SOFTWARE

Perangkat Lunak/ Software
Windows 8
Arduino IDE 1.8.13

TABEL II
KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS/ HARDWARE

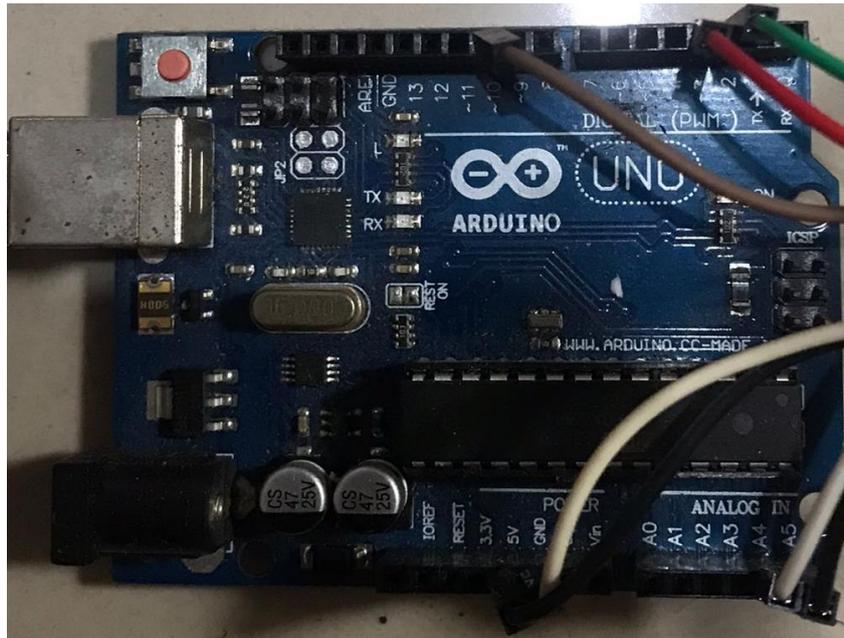
Perangkat Keras/ Hardware		Spesifikasi
Perangkat		
Procesor	Intel Core N2840	
RAM	2 GB DDR3	
Mikrokontroler	Arduino Uno R3	
Sensor Cahaya	Sensor Infrared	
Sensor gerak	Sensor PIR	
Penggerak	Motor Servo	
Sinyal Suara	Buzzer	

C. Perancangan Alat Penghitung Otomatis

Pada metode perancangan kali ini akan memberikan pemaparan apa saja komponen yang digunakan untuk merancang alat penghitung otomatis dan alat tersebut akan dijadikan rangkaian yang utuh supaya dapat berfungsi dengan baik.

1) Arduino Uno R3

Gambar 2 merupakan *Board Mikrokontroler* atau bisa disebut *Arduino Uno* mempunyai 14 pin masukan dan keluaran digital yang terdiri dari 6 pin masukan berfungsi sebagai keluaran PWM dan 6 pin masukan analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Mikrokontroler atau Arduino berfungsi sebagai pusat kendali/otak yang mengatur masukan, poses dan keluaran pada rangkaian elektronik.[7] Pada *Mikrokontroler* pengguna hanya perlu melakukan pemasangan terhadap masukan dan keluaran, lalu membuat daftar kode supaya dapat diproses oleh CPU di *Mikrokontroler* tersebut.[8]



Gambar 2. Arduino Uno/ Mikrokontroler

2) LCD 16x2

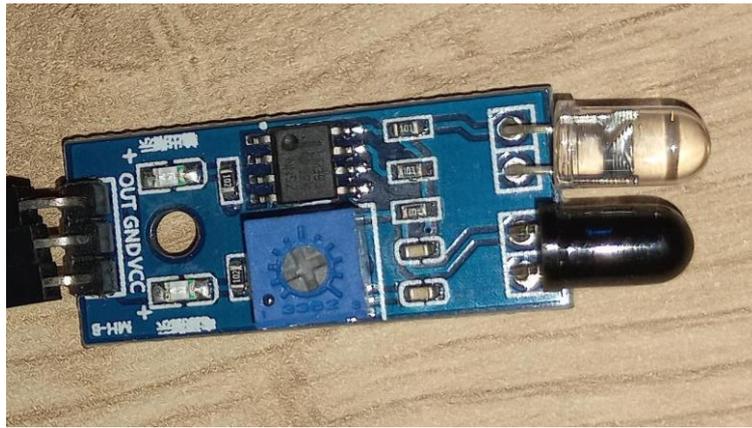
Gambar 3 merupakan *LCD 16x2* yang berfungsi sebagai penampil text dan bisa memperlihatkan 2x16 karakter. LCD 16x2 memakai potensiometer yang dapat mengatur kecerahan pada LCD 16x2 yaitu dengan mengatur tegangan VO pada pin 3.[9] LCD 16x2 ini akan menampilkan jumlah kendaraan yang akan masuk ke area parkir apartemen. Berikut adalah komponen LCD yang digunakan :



Gambar 3. LCD 16x2

3) Sensor Infrared

Gambar 4 merupakan *Sensor Infrared* yang berarti sensor biner yang bisa memberikan hasil keluaran 1 atau 0. Sensor Infrared dapat mendeteksi adanya sebuah benda dan jarak yang bisa ditempuh oleh sensor IR kurang lebih 3 sampai 80 cm.[10] Sensor Infrared akan berfungsi sebagai pendeteksi dan penghitung kendaraan yang ini masuk ke area parkir apartemen. Berikut komponen sensor *Infrared* yang digunakan untuk mendeteksi objek :



Gambar 4. Sensor *Infrared*

4) Sensor *PIR*

Gambar 5 merupakan *PIR (Passive Infrared Receiver)* yakni sensor yang dapat mendeteksi radiasi sinar infrared namun tidak dapat memancarkan sinar infrared. Sensor PIR ada partikel yang memiliki perannya masing-masing, yakni Fresnel Lens, Infrared Filter, Pyroelectric Sensor, Amplifier, dan Comparator.[11] Sensor PIR ini berfungsi sebagai operator yang akan memberikan informasi ke Motor Servo jika ada kendaraan yang ingin masuk. Berikut adalah komponen *PIR* untuk pendeteksi gerak :



Gambar 5. Sensor *PIR*

5) Motor Servo

Gambar 6 merupakan *Motor Servo* yaitu motor DC yang memiliki sistem closed feedback. Motor servo memiliki mesin arus searah, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol.[3] Pada perancangan kali ini motor servo berfungsi sebagai komponen yang dapat membuka palang pintu/ boom gate saat menerima perintah dari sensor PIR jika ada kendaraan yang ingin masuk. Berikut adalah komponen gerak yang digunakan untuk membuka *boom gate/* palang pintu :



Gambar 6. Motor Servo

6) Buzzer

Gambar 7 merupakan *Buzzer* yang berarti komponen elektronika yang bisa merubah sinyal listrik menjadi suara.[12] Pada perancangan ini fungsi bazzzer itu sendiri ialah untuk memberikan informasi kepada pengguna kendaraan bahwa slot parkir sudah full atau tidak tersedia. Berikut adalah komponen yang digunakan sebagai sinyal suara :



Gambar 7. Buzzer

D. Metode Yang Digunakan Untuk Menghitung Akurasi Pada Alat Penghitung Jumlah Kendaraan Otomatis

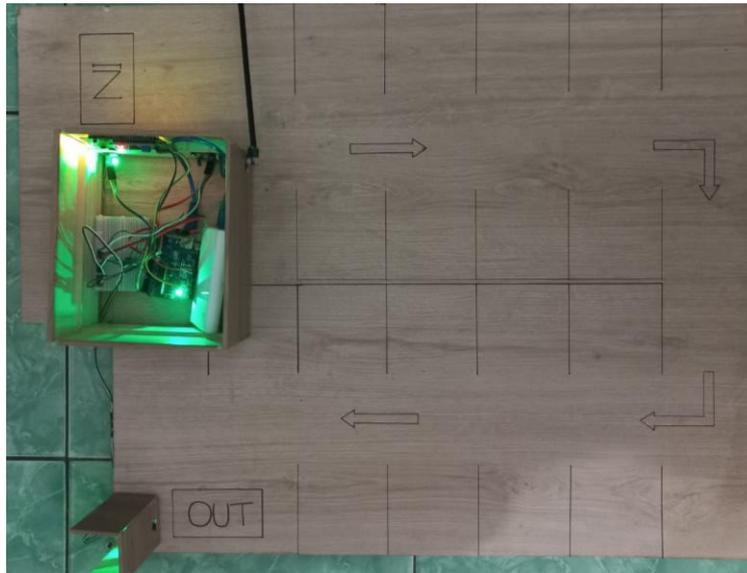
1) Algoritma Naive Bayes

Metode *Naive Bayes* yaitu kategori algoritma yang memiliki metode statistik dan probabilitas, yang dimana setiap kendaraan yang masuk/keluar area parkir yaitu benar. Algoritma ini hanya memerlukan pembibitan data untuk memberikan penilaian parameter yang dibutuhkan dalam proses pengklasifikasian. Pada Penelitian ini menggunakan metode *Naive bayes* untuk menghitung akurasi kendaraan yang masuk area parkir apartemen.[13]

2) Algoritma K-Means

Algoritma *K-Means* adalah metode clustering yang paling sederhana. *K-Means* mampu mengumpulkan data dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif cepat dan efisien.[14] Pada metode ini langkah pertama yang dilakukan yaitu menentukan banyaknya kelompok yang akan dibuat, langkah kedua membuat data yang akan dikelompokkan dan langkah terakhir adalah penyusunan data sesuai dengan kelompok yang ditentukan.[15] Data yang akan digunakan yaitu hasil pengujian dari perancangan alat penghitung otomatis pada area parkir.

III. PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISA



Gambar 8. Miniatur Area Parkir

Pada Gambar 8 merupakan miniatur alat penghitung otomatis yang dirancang oleh guna membantu petugas keamanan dalam mengatur area parkir. Pada pintu masuk/keluar area parkir terdapat sensor *Infrared* yang berfungsi mendeteksi kendaraan, lalu setelah sensor *Infrared* terdapat LCD 16x2 yang memberikan tampilan kapasitas area parkir yang tersedia sekaligus dapat menampilkan kecepatan kendaraan yang ingin masuk, setelah itu ada sensor PIR yang membantu memberikan perintah ke Motor Servo supaya membuka *Boom Gate*/Palang Pintu, dan terdapat buzzer pada single board yang berfungsi memberikan informasi apabila area parkir sudah tidak tersedia. Semua komponen itu terhubung ke Mikrokontroler Arduino Uni R3 yang bertugas sebagai induk pemroses kegunaan semua alat.

TABEL III
PENGUJIAN SENSOR INFRARED

No	Sensor Infrared	Terdeteksi/ Tidak Terdeteksi	Mekanisme Sensor	Hasil Yang Diinginkan
1	ON	Terdeteksi Kendaraan yang masuk/keluar terdeteksi oleh sensor	Kedua LED pada sensor menyala	Sensor meneruskan data input ke LCD
2	OFF	Tidak Terdeteksi Kendaraan yang masuk/keluar tidak terdeteksi oleh sensor	Lampu LED pada sensor hanya menyala satu	Tidak ada kendaraan yang masuk area parkir

Tabel III merupakan pengujian sensor *Infrared*. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk melihat kinerja sensor apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian tersebut sensor *Infrared* dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi kendaraan yang masuk area parkir.

TABEL IV
PENGUJIAN LCD 16x2

No	LCD 16x2	Mekanisme LCD	Hasil Yang Diinginkan
1	Menampilkan	LCD menampilkan inputan jumlah kendaraan bertambah atau berkurang	LCD mendapat informasi jika ada kendaraan yang melewati sensor <i>Infrared</i> di area pintu masuk/keluar
2	Tidak Menampilkan	Inputan jumlah kendaraan pada LCD tidak bertambah	LCD tidak mendapat informasi dari sensor <i>Infrared</i> jika ada kendaraan yang masuk/keluar area parkir

Tabel IV merupakan pengujian *LCD 16x2*. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk melihat kinerja LCD apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian tersebut LCD bekerja dengan baik dapat menampilkan jumlah kendaraan yang berada di area parkir dan dapat menampilkan kecepatan kendaraan yang ingin masuk area parkir.

TABEL V
PENGUJIAN SENSOR PIR

No	Sensor PIR	Terdeteksi/ Tidak Terdeteksi	Hasil Yang Diinginkan
1	ON	Terdeteksi Kendaraan yang masuk/keluar terdeteksi oleh sensor	Sensor akan memberikan perintah ke Motor Servo supaya membuka palang pintu karena ada kendaraan yang ingin masuk area parkir
2	OFF	Tidak Terdeteksi Kendaraan yang masuk/keluar tidak terdeteksi oleh sensor	Tidak ada kendaraan yang masuk area parkir atau area parkir sudah penuh

Tabel V merupakan pengujian sensor *PIR*. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk melihat kinerja sensor apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian tersebut sensor bekerja dengan baik dapat menampilkan mendeteksi kendaraan yang ingin masuk dan dapat mengirimkan perintah ke motor servo supaya membuka *boom gate/* palang pintu.

TABEL VI
PENGUJIAN MOTOR SERVO

No	Motor Servo	Mekanisme Motor Servo	Hasil Yang Diinginkan
1	ON	<i>Boom Gate/</i> Palang pintu terbuka	Motor servo mendapat perintah dari sensor PIR jika ada kendaraan yang ingin masuk area parkir
2	OFF	<i>Boom Gate/</i> Palang pintu tertutup	Tidak ada kendaraan yang masuk area parkir atau area parkir sudah penuh

Tabel VI merupakan pengujian Motor Servo. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk melihat kinerja Motor Servo apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian tersebut motor servo bekerja dengan baik dapat menerima perintah dari PIR dan dapat membuka *boom gate/* palang pintu.

TABEL VII
PENGUJIAN BUZZER

No	Buzzer	Mekanisme Buzzer	Hasil Yang Diinginkan
1	ON	<i>Buzzer</i> berbunyi	<i>Buzzer</i> akan memberikan informasi jika area parkir sudah penuh dan akan menampilkan dan akan menampilkan inputan ke LCD berupa kata “Maaf Area Parkir Sudah Penuh”
2	OFF	<i>Buzzer</i> tidak berbunyi	<i>Buzzer</i> tidak akan berbunyi jika area parkir masih tersedia atau tidak ada kendaraan yang ingin masuk

Tabel VII merupakan pengujian *Buzzer*. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk melihat kinerja *Buzzer* apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil dari pengujian tersebut *Buzzer* bekerja dengan baik dapat memberikan informasi melalui sumber bunyi kalau area parkir sudah tidak tersedia.

Skenario pengujian data area parkir untuk sensor *Infrared*, sensor *PIR*, LCD, Motor Servo dan *Buzzer* dalam posisi aktif dapat bekerja dengan baik. Kolom jarak yaitu jarak kendaraan yang berada didepan sensor *Infrared* saat ingin masuk area parkir, begitu juga dengan kolom kecepatan yaitu nilai yang didapat saat kendaraan ingin masuk area parkir hendak melewati sensor *Infrared* dan sensor *PIR*. Sedangkan pada kolom kesimpulan nilai 1 berarti kendaraan dapat masuk area parkir dan nilai 0 berarti kendaraan tidak dapat masuk area parkir.

TABEL VIII
PENGUJIAN DATA AREA PARKIR

No	Keterangan	Jarak	Kecepatan Kendaraan	Kesimpulan
1	Kendaraan 1	10cm	0,50KM/H	1
2	Kendaraan 2	17cm	0 KM/H	0
3	Kendaraan 3	11cm	1,20KM/H	1
4	Kendaraan 4	16cm	0,43 KM/H	1
5	Kendaraan 5	12cm	3,15KM/H	1
6	Kendaraan 6	17cm	0 KM/H	1
7	Kendaraan 7	14cm	10,05KM/H	1
8	Kendaraan 8	9cm	2,75KM/H	1
9	Kendaraan 9	8cm	1,05KM/H	1
10	Kendaraan 10	6cm	0,37KM/H	1
11	Kendaraan 11	5cm	11,23KM/H	1
12	Kendaraan 12	10cm	3,83KM/H	1
13	Kendaraan 13	17cm	0 KM/H	0
14	Kendaraan 14	16cm	0 KM/H	0
15	Kendaraan 15	12cm	4,10KM/H	1
16	Kendaraan 16	10cm	2,19KM/H	1
17	Kendaraan 17	15cm	5,27KM/H	1
18	Kendaraan 18	13cm	6,11KM/H	1
19	Kendaraan 19	11cm	8,69KM/H	1
20	Kendaraan 20	10cm	3,09KM/H	1

Tabel VIII merupakan pengujian data area parkir. Pada tahap ini dilakukan pelatihan data untuk menguji alat penghitung otomatis. Data pengujian tersebut sudah sesuai dengan ketentuan kapasitas area parkir yang sudah ditentukan. Menurut hasil pengujian diatas terdapat 20 kendaraan yang bisa memasuki area parkir dan 5 kendaraan tidak bisa memasuki dikarenakan tidak jaraknya yang tidak terjangkau oleh sensor.

A. Hasil Perhitungan Akurasi Menggunakan Metode Naive Bayes

Pada implementasi pengujian data menggunakan metode *Naive Bayes* berikut Sensor *Infrared*, Sensor *PIR*, LCD, Motor Servo dan *Buzzer* dalam keadaan aktif dapat bekerja dengan baik. Pada Kolom jarak yaitu jarak kendaraan yang berada didepan sensor *Infrared* saat ingin masuk area parkir, begitu juga dengan kolom kecepatan yaitu nilai yang didapat saat kendaraan ingin masuk area parkir hendak melewati sensor *Infrared* dan sensor *PIR*. Sedangkan pada kolom kesimpulan nilai 1 berarti kendaraan dapat masuk area parkir dan nilai 0 berarti kendaraan tidak dapat masuk area parkir. Kolom confidence itu adalah keluaran dari aplikasi yang digunakan untuk menguji data dengan mengeluarkan nilai desimal.

TABEL IX
PENGUJIAN DATA METODE NAIVE BAYES

No	Keterangan	Kecepatan Kendaraan	Jarak	Confidence (sesuai)	Confidence (tidak sesuai)	Kesimpulan
1	Kendaraan 1	0,50KM/H	10cm	1.000	0.000	1
2	Kendaraan 2	0 KM/H	17cm	0.000	1.000	0
3	Kendaraan 3	1,20KM/H	11cm	1.000	0.000	1
4	Kendaraan 4	0,43 KM/H	16cm	0.931	0.069	1
5	Kendaraan 5	3,15KM/H	12cm	1.000	0.000	1
6	Kendaraan 6	0 KM/H	17cm	0.000	1.000	1
7	Kendaraan 7	10,05KM/H	14cm	1.000	0.000	1
8	Kendaraan 8	2,75KM/H	9cm	1.000	0.000	1
9	Kendaraan 9	1,05KM/H	8cm	1.000	0.000	1
10	Kendaraan 10	0,37KM/H	6cm	1.000	0.000	1
11	Kendaraan 11	11,23KM/H	5cm	1.000	0.000	1
12	Kendaraan 12	3,83KM/H	10cm	1.000	0.000	1
13	Kendaraan 13	0 KM/H	17cm	0.000	1.000	0
14	Kendaraan 14	0 KM/H	16cm	0.000	1.000	0
15	Kendaraan 15	4,10KM/H	12cm	1.000	0.000	1
16	Kendaraan 16	2,19KM/H	10cm	1.000	0.000	1
17	Kendaraan 17	5,27KM/H	15cm	1.000	0.000	1
18	Kendaraan 18	10,80KM/H	13cm	1.000	0.000	1
19	Kendaraan 19	8,69KM/H	11cm	1.000	0.000	1
20	Kendaraan 20	3,09KM/H	10cm	1.000	0.000	1

Pada tabel IX terdapat 20 pengujian data, dengan data pengujian ini akan dilakukan rekapitulasi dengan metode *Naive bayes*. Pada tahap ini akan dilihat tingkat akurasi yang didapatkan pada rangkaian alat penghitung otomatis area parkir berbasis Arduino Uno dengan menggunakan metode *Naive Bayes*.

accuracy: 95.00%

	true Masuk	true Tidak Masuk	class precision
pred. Masuk	16	0	100.00%
pred. Tidak Masuk	1	3	75.00%
class recall	94.12%	100.00%	

Gambar 9 Nilai Accuracy Metode *Naive Bayes*

Gambar 9 merupakan nilai accuracy metode *Naive Bayes*. Pada tahap ini merupakan nilai accuracy yang didapat setelah melakukan pengujian data menggunakan metode *Naive Bayes* dan nilai persentase yang didapat adalah 95%.

B. Hasil Pengelompokan Data Pengujian Menggunakan Metode K-Means

TABEL X
 PENGELOMPOKAN DATA METODE K-MEANS

No	Cluster	Confidence (Sesuai)	Confidence (Tidak Sesuai)
1	Cluster_1	1000	0
2	Cluster_0	0	1000
3	Cluster_1	1000	0
4	Cluster_2	0,931	0,069
5	Cluster_1	1000	0
6	Cluster_0	0	1000
7	Cluster_1	1000	0
8	Cluster_1	1000	0
9	Cluster_1	1000	0
10	Cluster_1	1000	0
11	Cluster_1	1000	0
12	Cluster_1	1000	0
13	Cluster_0	0	1000
14	Cluster_0	0	1000
15	Cluster_1	1000	0
16	Cluster_1	1000	0
17	Cluster_1	1000	0
18	Cluster_1	1000	0
19	Cluster_1	1000	0
20	Cluster_1	1000	0

Tabel X merupakan pengelompokan data menggunakan metode *K-Means*. Pada tahap ini telah dilakukan pengelompokan data dengan 3 cluster yaitu cluster 0 mengelompokkan kendaraan yang tidak bisa masuk area parkir, cluster 1 mengelompokkan kendaraan yang bisa masuk area parkir, dan untuk cluster 2 mengelompokkan kendaraan yang bisa masuk area parkir namun ketentuan jaraknya tidak sesuai.

Berikut adalah hasil pengelompokan data menggunakan metode *K-Means* :

Cluster 0 : 3 Kendaraan

Cluster 1 : 16 Kendaraan

Cluster 2 : 1 Kendaraan

Total semua item : 20 Kendaraan

IV. KESIMPULAN

Pada area parkir sesekali ada kejanggalan yang terjadi dikarenakan petugas keamanan kesulitan dalam memonitoring kendaraan yang masuk area parkir, namun terkadang pemilik kendaraan juga terburu-buru sehingga tidak sempat mencari slot parkir yang kosong dan pada akhirnya akan terjadi penumpukan di area parkir. Oleh karena itu alat penghitung otomatis kendaraan yang dapat melihat kapasitas area parkir sehingga memudahkan petugas keamanan dalam memonitoring kendaraan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari proses perancangan hingga proses pengujian pada alat penghitung otomatis area parkir dapat disimpulkan bahwa rancangan alat ini mampu memonitoring kendaraan yang ingin masuk area parkir dan bisa memperlihatkan kecepatan kendaraan yang melewati *boom gate/* palang pintu dapat bekerja dengan baik. Hasil dari pengujian akan dilihat tingkat akurasi pada rancangan alat penghitung otomatis dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan hasil data akan di kelompokkan menggunakan metode *K-Means*. Hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian dengan metode *Naive Bayes* nilai persentasenya adalah 95%. Maka alat penghitung otomatis ini mampu membantu kinerja keamanan dalam memonitoring area parkir apartemen supaya tidak ada lagi penumpukan pada parkir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Sunandar, A. Saefullah, and Y. Q. Meka, "Prototype Monitoring Area Parkir Mobil Berbasis Arduino Uno Untuk Mendeteksi Ketersediaan Slot Parkir Secara Otomatis," *CCIT J.*, vol. 10, no. 1, pp. 83–97, 2017, doi: 10.33050/ccit.v10i1.522.
- [2] W. D. Agustin, E. Nasrullah, and R. A. S. Priadi, "Model Sistem Hitung Kendaraan pada Area Parkir Bertingkat 2 Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535," *Electrician*, vol. 12, no. 2, p. 62, 2019, doi: 10.23960/elc.v12n2.2082.
- [3] Y. Maskurdianto, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PARKIR BERTINGKAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINK(IoT)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 3, no. 2, pp. 113–119, 2019, doi: 10.36040/jati.v3i2.878.

- [4] F. Khairuddin and S. T. R. Fitriadi, "Otomasi Sistem Parkir Sepeda Motor Berbasis RFID dan Arduino (Studi Kasus: Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta)," 2020, [Online]. Available: <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/79806>.
- [5] J. K. Sune Ericson, "REF 4.pdf".
- [6] A. R. Putri, P. N. Rahayu, and Y. Y. Ginantaka, "Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Arduino 2560," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 161–166, 2021, doi: 10.29100/jipi.v6i1.1895.
- [7] G. Kurniawan S and I. Iwut Tritoasmoro, "Perancangan dan Prototipe Sistem Petunjuk Parkir Menggunakan Arduino dengan Algoritma Teori Permainan sebagai Penentu Lokasi Parkir," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 3403–3409, 2017.
- [8] D. Muliadi, "Perancangan Sistem Palang Parkir Otomatis Dan Perhitungan Slot Berbasis Mikrokontrol," pp. 7–37, 2015.
- [9] P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, D. A. N. Komputer, and U. P. Batam, "Perancangan Prototype Alat Penghitung Kelapa Otomatis," 2021.
- [10] D. Reyhan, S. Sumaryo, F. T. Elektro, U. Telkom, and F. Logic, "Prototype sistem palang pintu kereta api otomatis," vol. 6, no. 2, pp. 2990–2997, 2019.
- [11] A. Juliansyah, R. Ramlah, and D. Nadiani, "Sistem Pendeteksi Gerak Menggunakan Sensor PIR dan Raspberry Pi," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 2, no. 4, pp. 199–205, 2021, doi: 10.35746/jtim.v2i4.113.
- [12] Sarmidi and Sidik Ibnu Rahmat, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 02, no. 01, pp. 181–190, 2018.
- [13] N. S. Yogaswara, G. F. Gunawan, and F. E. Purwiantono, "Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Microcontroller Arduino Dengan Metode Naïve Bayes Serta Menggunakan Sensor Ldr Dan Sensor Kelembaban Udara Dht 11," *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.33365/jti.v13i1.198.
- [14] O. N. Pratiwi, "Analisa Perbandingan Algoritma K-Means, Decision Tree, Dan Nae Bayes Untuk Sistem Pengelompokan Siswa Otomatis," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.33197/jitter.vol2.iss2.2016.98.
- [15] K. Auliasari, M. Kertaningtyas, S. T. Informatika, P. Studi, and T. Industri, "ANALISIS KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS," vol. 4, no. 2, pp. 95–105, 2021.