

**OTOMASI SISTEM PARKIR SEPEDA MOTOR
BERBASIS RFID DAN ARDUINO
(Studi Kasus: Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Srata I pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh

FAJAR KHAIRUDDIN

D600140080

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**OTOMASI SISTEM PARKIR SEPEDA MOTOR
BERBASIS RFID DAN ARDUINO**

**(Studi Kasus: Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surakarta)**

PUBLIKASI ILMIAH

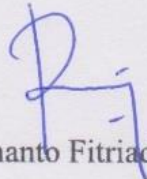
Oleh:

FAJAR KHAIRUDDIN

D 600140080

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ratnanto Fitriadi, ST. MT

NIK. 889

HALAMAN PENGESAHAN

**OTOMASI SISTEM PARKIR SEPEDA MOTOR
BERBASIS RFID DAN ARDUINO
(Studi Kasus: Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surakarta)**

Oleh:

FAJAR KHAIRUDDIN

D600140080

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari, *Rabu*, *20 November* 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ratnanto Fitriadi, ST, MT

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Mila Faila Sufa, ST, MT

(Anggota I Dewan Penguji)

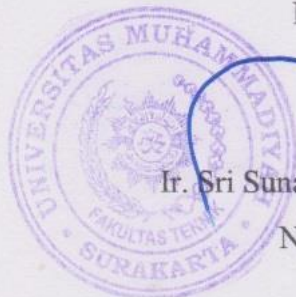
(.....)

3. Dr. Ir. Suranto, ST, MM, MSi

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



[Signature]
Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD

NIK. 682

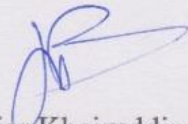
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 Januari 2020

Penulis



Fajar Khairuddin

D600140080

**OTOMASI SISTEM PARKIR SEPEDA MOTOR
BERBASIS RFID DAN ARDUINO
(Studi Kasus: Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Surakarta)**

Abstrak

Sistem parkir otomatis merupakan sebuah sistem parkir yang dibutuhkan untuk keamanan dan kemudahan dalam memarkirkan kendaraan. Dengan kemajuan teknologi mampu memudahkan pengendara dalam memarkirkan kendaraanya tanpa mengurangi tingkat keamanannya. Sistem parkir yang diterapkan pada tempat parkir Fakultas Teknik UMS masih konvensional (pencatatan dan pemeriksaan secara manual). Arduino dan *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang digunakan dalam pembuatan sistem parkir otomatis, sistem parkir yang diterapkan saat ini masih menggunakan sistem parkir manual/ konvensional (pencatatan, pemeriksaan manual) yang dianggap kurang efektif. Sistem parkir otomatis ini dilengkapi dengan komponen pendukung seperti: sensor *ultrasonic*, modul kamera, motor *servo*, RFID reader, *Real Time Clock*, dan Arduino Mega. Pada penelitian ini bertujuan membuat sistem parkir otomatis dengan menggunakan Arduino dan RFID. Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan *prototype* sistem parkir otomatis.

Kata Kunci: Otomasi, Sistem Parkir, Arduino, RFID, *Prototype*, Sensor *Ultrasonic*, Motor *Servo*

Abstract

The automatic parking system is a parking system needed for safety and ease in parking a vehicle. With advances in technology, it is able to make it easier for motorists to park their vehicles without reducing the level of safety. The parking system applied at the UMS Faculty of Engineering parking lot is still conventional (manual recording and checking). Arduino and Radio Frequency Identification (RFID) is a technology used in the manufacture of automatic parking systems, the parking system currently in use still uses a manual / conventional parking system (recording, manual checking) which is considered less effective. This automatic parking system is equipped with supporting components such as: ultrasonic sensors, camera modules, servo motors, RFID readers, Real Time Clock, and Arduino Mega. In this study aims to create an automatic parking system using Arduino and RFID. The results of this research are the making of a prototype of an automated parking system.

Keywords: Automation, Parking Systems, Arduino, RFID, Prototype, Ultrasonic Sensors, Servo Motors

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan transportasi yang sedemikian pesat baik roda dua (motor) maupun roda empat (mobil) menyebabkan kondisi lahan parkir yang tidak seimbang antara pertumbuhan kendaraan bermotor dengan lahan parkir yang telah disediakan, ketidaksesuaian tersebut seringkali membuat pengendara sulit menemukan tempat untuk memarkirkan kendaraannya. Menurut Andy (2013) parkir merupakan kegiatan menghentikan atau menyimpan kendaraan bermotor di sebuah tempat yang telah disediakan. Parkir sangat penting dalam elemen transportasi dan keberadaan tidak dapat dianggap mudah, hal ini berdasarkan pada suatu kenyataan dimana suatu kendaraan tidaklah mungkin berjalan terus atau tidak berhenti.

Area parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dinilai kurang memadai, dimana cakupan luas tempat parkir Fakultas Teknik ditempati oleh beberapa Fakultas seperti Fakultas Teknik, Psikologi, Perpustakaan Pusat dan Masjid. Kondisi ini menyebabkan terjadinya antrian kendaraan pada saat keluar parkir, dengan melihat keadaan tersebut maka diperlukannya sistem untuk mengatur parkir kendaraan yang sesuai dengan kebutuhan dan juga terjaga keamanannya. Sistem kerja tempat parkir Fakultas Teknik saat ini masih menerapkan parkir konvensional, dimana dilakukannya pengecekan STNK. Parkir konvensional memiliki kekurangan diantaranya adalah keamanan yang lemah dan tingkat efisien yang kurang dalam pelaksanaannya. Dengan kemajuan teknologi, muncul gagasan inovatif untuk membuat model sistem parkir dengan menggunakan RFID dan Arduino sebagai mikrokontroler dan penggerak palang pintu menggunakan motor *servo*. Tujuan pembuatan sistem parkir dengan RFID ini untuk membatasi orang yang tidak mempunyai kepentingan akses masuk dan memudahkan pejalan kaki dalam hal keamanan.

Sistem parkir konvensional yang saat ini masih digunakan oleh tempat parkir Fakultas Teknik dianggap kurang efektif dimana, akses masuk maupun keluar dapat diakses oleh umum. Sehingga masih sering terjadinya tindakan kriminalitas berupa tindakan pencurian kendaraan maupun perlengkapan

kendaraan berupa helm. Oleh sebab itu penulis mempunyai gagasan membuat model sistem parkir sepeda motor berbasis RFID dengan registrasi terlebih dahulu untuk mendapatkan RFID *tag* berupa Kartu maupun berupa sebuah gantungan kunci. Sistem ini diharapkan keamanan dan kualitas pelayanan lebih modern, aman dan mudah dengan kemajuan teknologi.

1.1 Landasan Teori

1) Sistem, Model Dan Simulasi

Sistem dapat didefinisikan dengan pendekatan prosedur dan pendekatan komponen. Pendekatan prosedur didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu, dan pendekatan komponen didefinisikan sebagai kumpulan dari komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya untuk mencapai tujuan tertentu (Ratna, 2009). Sementara model representasi atau formalisasi dari suatu sistem nyata. Model berisi informasi tentang sesuatu sistem yang dibuat dengan tujuan untuk mempelajari perilaku sistem yang sebenarnya. Model dapat berupa tiruan dari suatu benda, sistem atau peristiwa yang hanya mengandung informasi-informasi yang dipandang penting untuk diteliti (Chandra, dkk. 2017). Simulasi adalah tiruan dari sebuah sistem dinamis dengan menggunakan model komputer yang digunakan untuk melakukan evaluasi dan meningkatkan kinerja sistem (Law and Kelton, 2000). Simulasi merupakan alat yang tepat untuk digunakan terutama jika diharuskan untuk melakukan eksperimen dalam rangka mencari komentar terbaik dari komponen-komponen sistem

2) Sistem Parkir

Parkir merupakan keadaan dimana suatu kendaraan tidak bergerak yang bersifat sementara, dimana setiap kendaraan yang berhenti pada tempat-tempat tertentu baik yang dinyatakan dengan rambu atau tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan atau menurunkan orang atau barang (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1998).

Untuk mengatur perparkiran kendaraan bermotor, diperlukan suatu sistem dimana dapat mengatur segala aktivitas perparkiran yang terjadi

didalamnya. Adapun persyaratan yang harus ada dalam sistem parkir adalah:

- a. Adanya kecepatan dalam membaca dan menulis data parkir sehingga tidak terjadi antrian yang sangat signifikan.
- b. Tingkat keakuratan dalam menghitung jumlah kendaraan yang parkir.
- c. Keamanan yang baik dalam hal keamanan kendaraan bermotor maupun keamanan informasi yang ada.
- d. *Database* yang disusun dengan baik sehingga menghasilkan berbagai laporan parkir yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan.

3) *Radio Frequency Identification* (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) adalah suatu metode identifikasi objek yang menggunakan gelombang *radio*. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID *tag*) (Davinder. 2012). RFID memiliki beberapa keunggulan dalam proses identifikasi. Setiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (ID *number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID *tag* yang memiliki ID *number* yang sama. RFID mampu membaca beberapa jenis *tag* yaitu, *tag* yang hanya dibaca saja (*Read Only*), maupun *tag* yang dapat dibaca dan ditulis (*Read Write*). Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam *system* RFID ialah sebuah *reader* frekuensi radio melakukan scanning terhadap data yang tersimpan dalam *tag*, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam *tag* tersebut.

4) Arduino Mega 2560

Arduino *Mega* 2560 merupakan *papan* pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan *chip* ATmega2560 (Junaidi, 2018). *Board* ini memiliki *pin Input/ Output* yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital *Input/output* pin 15 *pin* diantaranya adalah PWM, 16 *pin analog input*, 4 *pin* UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *Port* USB, *Power Jack* DC, *ICSP Header*, dan Tombol Reset. *Board* ini

sudah sangat lengkap, memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler.

5) Motor *Servo*

Motor *servo* adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi rotornya akan diinformasikan kembali kedalam rangkaian kontrol yang ada dalam motor *servo*. Motor *servo* terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian control (Elmeki, 2017). Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu motor *servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

6) Kamera VC0706

Kamera VC0706 merupakan sebuah kamera dengan sensor CMOS dan hanya membutuhkan tegangan yang kecil. Dimana kamera ini juga memiliki ukuran yang relatif kecil sehingga untuk aplikasi-aplikasi seperti mainan, multimedia pc dan lainnya (Sultoni. 2017). Selain itu, pengguna juga dapat melakukan pengauran-pengaturan seperti kualitas gambar, format gambar dan transfer data *output*.

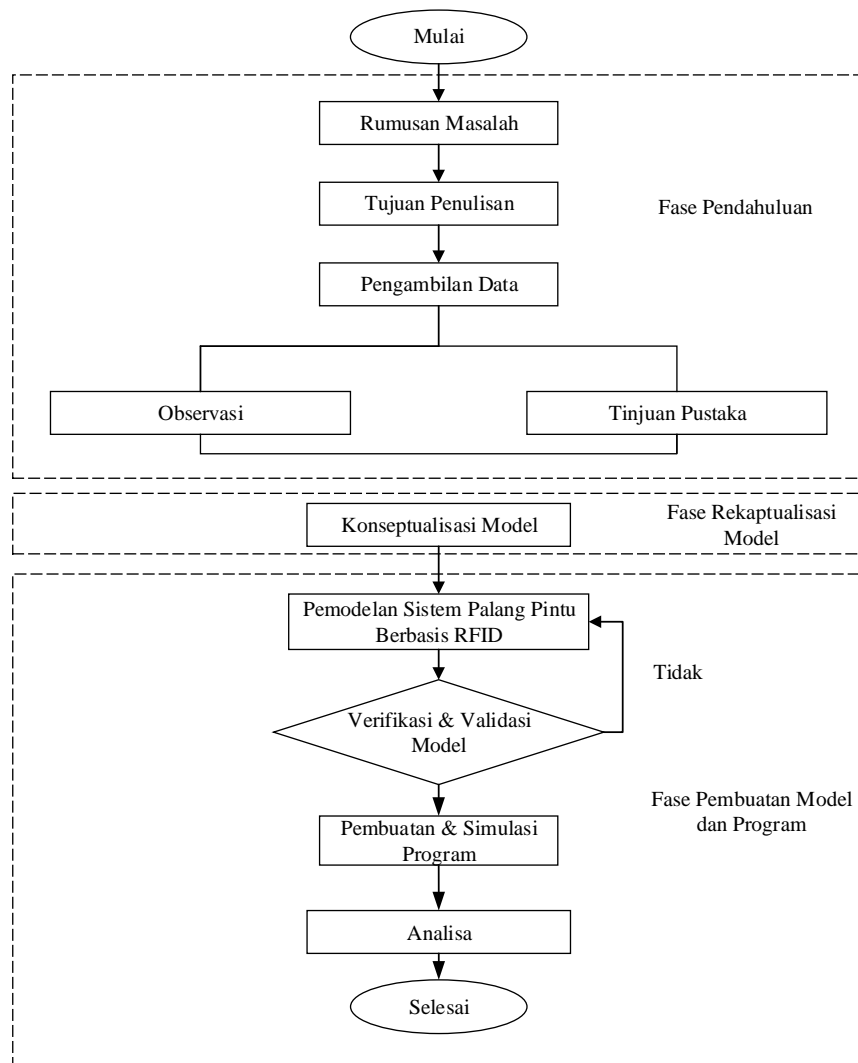
7) Sensor *Ultrasonic*

Sensor *ultrasonic* merupakan sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis/ bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya (Putra. 2017). Prinsip kerja sensor *ultrasonic* ini cukup *simple*, yakni berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan eksistensi atau jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu.

Gelombang *ultrasonic* sendiri memiliki frekuensi yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz yang tidak bias didengar oleh telinga manusia. Bunyi dari sensor *ultrasonic* sendiri dapat merambat melalui benda padat, cair, maupun gas. Namun media yang sangat baik adalah bendar cair, tak heran jika sensor ini banyak diaplikasikan pada kapal selam dan alat-alat khusus untuk mengukur kedalaman air laut.

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan pendekatan metode pemodelan sistem dengan pembuatan *prototyping* dan RFID untuk sistem kendali arduino.



Gambar 1 Kerangka Pemecah Masalah

2.1 Pendahuluan

1) Perumusan Masalah

Masalah tersebut tidak lain adalah mengenai bagaimana merancang suatu model yang mampu merepresentasikan sistem parkir sepeda motor berbasis RFID pada tempat parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2) Tujuan Penelitian

Bagaimana merancang suatu model sistem parkir sepeda motor berbasis RFID dan Arduino. Model ini kemudian disimulasikan dengan *prototype* sebagai sistem real.

3) Observasi

Observasi yang dilakukan pada tempat parkir Fakultas Teknik UMS diketahui bahwa sistem parkir yang diterapkan masih menggunakan sistem konvensional dimana dengan menunjukkan STNK saat akan keluar sehingga menimbulkan antrian panjang dan lama waktu pemeriksaan ± 8 detik (Observasi awal).

4) Tujuan Pustaka

Yakni tahapan berupa pengambilan data yang berasal dari referensi tertulis, seperti buku maupun jurnal, yang menunjukkan informasi yang dibutuhkan sebagai dasar pembuatan model (pemodelan) pada tahapan yang akan dilaksanakan selanjutnya

2.2 Fase Konseptualisasi Model

Konseptualisasi merupakan proses dimana pembentukan konsep dengan bertitik tolak pada gejala-gejala pengamatan. Proses ini berjalan secara induktif, dengan mengamati sejumlah gejala secara individual, kemudian merumuskannya dalam bentuk konsep. Begitu pula dengan penelitian ini, dimana gejala-gejala yang terjadi dalam sistem parkir kampus menjadi acuan dari model yang akan dibuat.

2.3 Fase Pembuatan Model

1) Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem parkir berbasis RFID yang bertolak ukur kepada akses parkir yang terjadi pada sistem riil, secara otomatis akan dirancang serepresentatif mungkin, namun juga tidak melupakan keterbatasan *resources* yang dimiliki oleh area tempat dimana proses simulasi akan dilaksanakan, yakni Tempat Parkir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2) Verifikasi dan Validasi

Tahapan verifikasi dan validasi model bertujuan untuk menetapkan apakah model benar secara matematis, konsisten secara logis dan perkiraan yang cukup dekat dengan realitas. Pada penelitian ini, akan digunakan metode *checklist* ataupun komparasi untuk melakukan verifikasi serta validasi dari model simulasi yang telah dibuat.

Tabel 1 Tolak Ukur Verifikasi dan Validasi Model

Model	Verifikasi	Validasi
Konseptual	-	Apakah model mengandung semua elemen, kejadian, dan relasi yang sesuai?
	-	Apakah Model dapat menjawab pertanyaan pemodelan?
Logika	Apakah Kejadian direpresentasikan dengan benar?	Apakah model memuat semua kejadian yang ada pada model konseptual?
Komputer dan Simulasi	Apakah kode komputer memuat semua aspek model logika? Apakah model mengandung kesalahan pengkodean?	Apakah model memuat semua relasi yang ada dalam model konseptual? Apakah output model komputer mempunyai kredibilitas dengan ahli sistem dan pembuat keputusan?

3) Pembuatan Program dan Simulasi

Tahapan pembuatan program dan simulasi pada laporan tugas akhir ini dimulai dengan melakukan penyusunan part pendukung dalam *prototype*, dan pembuatan *script* atau logika pemrogramannya menggunakan *software* bahasa pemrograman C+ yang menjadi dasar berjalannya simulasi. Selanjutnya *prototype* yang telah dibuat tersebut disimulasikan untuk melihat bagaimana program yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik

4) Analisa

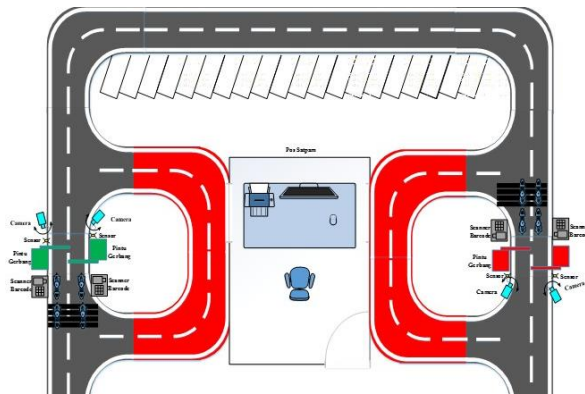
Pada tahapan ini, keseluruhan model simulasi sistem pencatatan data otomatis menggunakan RFID yang telah dirancang dan disimulasikan, akan dikaji dan dibuatkan suatu bentuk rekapitulasi yang telah dimodelkan dan diuji coba berdasarkan hasil kajian tersebut, maka akan

dapat ditarik suatu kesimpulan dari pelaksanaan simulasi sistem parkir sepeda motor berbasis RFID.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk sistem parkir otomatis sepeda motor berbasis RFID dan Arduino. Komponen-komponen penyusun produk pada penelitian ini merupakan referensi dari penelitian tersebut.

3.1 Desain Produk



Gambar 2 Desain Sistem Parkir Otomatis

Konsep dari rancangan sistem parkir otomatis tersebut adalah untuk mewujudkan sistem keamanan parkir di tempat parkir Fakultas Teknik UMS. Sistem kerja dari sistem parkir ini adalah apabila *reader* membaca tag yang telah diregistrasikan dan disimpan pada *database*, kemudian kamera VC0706 mengambil gambar, setelah selesai pengambilan gambar motor *servo* membuka, motor *servo* kembali tertutup apabila sensor *ultrasonic* mendeteksi pergerakan yang melewatinya.

3.2 Konseptualisasi Model

Pada tahapan ini merupakan dasar pengelompokan atau klasifikasi dari sistem real dalam pembuatan simulasi dan model dengan teknik pengumpulan informasi maupun data dengan melalui observasi langsung pada pengambilan referensi dan *object* penelitian.

Pengkonsepan model pada penelitian ini, dimulai dari mendata pengimplementasian RFID terhadap akses palang pintu. Dengan pendataan tersebut, diperoleh beberapa contoh pengimplementasian RFID pada akses

palang pintu, adapun contoh pengimplementasian RFID tersebut sebagai berikut:

- a. Mampu sebagai akses masuk maupun keluar parkir.
- b. Mampu mencatat jumlah kendaraan baik yang masuk maupun keluar parkir.
- c. Mampu melacak sebuah kejadian apabila terjadi tindak kejahatan dan kehilangan.
- d. Dapat diketahui apabila terjadi kesalahan instruksi/ perintah.
- e. Mampu berjalan dengan normal baik dari sistem palang pintu otomatis maupun penyimpanan *log*.

3.3 Verifikasi dan Validasi Model

Dalam pembuatan suatu model, harus melewati beberapa tahapan atau level pemodelan. Verifikasi dan validasi menjadi salah satu tahapan penting yang harus dilakukan. Adapun tahapan validasi dan verifikasi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara sistem nyata dan model konseptual. Verifikasi bertujuan untuk menginspeksi apakah model yang sedang dibuat sudah menggambarkan dari sistem nyata dengan tepat. Sedangkan validasi merupakan proses apakah program yang dibuat sudah mewakili model yang merefleksikan sistem nyata dengan tepat dan semua elemen, kejadian dan relasi sudah terdapat dalam model serta apakah pertanyaan pemodelan sudah dijawab dengan model.

3.4 Pembuatan Program dan Simulasi

1) Pembuatan Program

Mikrokontroler arduino perlu dilakukan pemrograman terlebih dahulu untuk dapat mengendalikan palang pintu otomatis sesuai dengan apa yang diinginkan. Perancangan program dibuat pada *software* Arduino IDE dimana bahasa pemrograman yang digunakan adalah C++.

```

#include <Adafruit_VCC796.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <iWire.h> // must be included here so that Arduino library object file references work
#include <HT16K33.h>
#include <SD.h>
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>

Adafruit_VCC796 cam = Adafruit_VCC796(&Serial2);
Adafruit_VCC796 cam2 = Adafruit_VCC796(&Serial1);

Servo gerbang1;
Servo gerbang2;

#define RST_PIN 45 // Configurable, see typical pin layout above
#define SS_PIN 29 // Configurable, see typical pin layout above
#define RST_PIN2 45 // Configurable, see typical pin layout above
#define SS_PIN2 27 // Configurable, see typical pin layout above

```

Gambar 3 Pembuatan Program Sistem Parkir Otomatis

2) Simulasi

Setelah seluruh tahapan verifikasi dan validasi dilalui, maka proses selanjutnya adalah tahapan simulasi dari program palang pintu otomatis ini. Pada dasarnya, program palang pintu otomatis ini merupakan kesatuan dari setiap model yang sebelumnya telah dirancang. Meskipun setiap model memiliki fungsi dan tujuan masing-masing, namun dalam program palang pintu otomatis ini, keseluruhan program yang dioperasikan dari metode sama, yakni dengan akses menggunakan RFID dan Arduino.

```

23:31:04.783 -> **RFID 1 Card Detected:**
23:31:04.783 -> Card UID: 95 EC 4A 63
23:31:04.783 -> Card SAK: 08
23:31:04.783 -> PICC type: MIFARE 1KB
23:31:04.852 -> FAJAR.txt
23:31:05.871 -> Status OUT --> IN ==> ACCEPT
23:31:05.939 -> Writing to FAJAR.txt
23:31:05.973 -> Berhasil Update status FAJAR.txt ==> IN
23:31:05.973 -> 1
23:31:05.973 -> >>>>>>>> Akhir Update status
23:31:05.973 -> BUKA servo 1 >>> OK
23:31:05.973 -> nama File : FAJAR.JPG
23:31:05.973 -> Camera 1 cek
23:31:05.973 -> 0x0

```

Gambar 4 Hasil Simulasi Sistem Parkir Otomatis

3.5 Analisa

Berdasarkan kegiatan simulasi yang telah dilaksanakan, program palang pintu otomatis berbasis RFID dan Arduino bekerja sangat baik. Semua proses pengiriman sinyal, pembacaan, dan pencocokan data dengan akurat. Pada simulasi ini dibutuhkan waktu proses selama ± 15 detik, lamanya proses simulasi ini dikarenakan waktu pengambilan gambar 3 detik dan penyimpanan gambar membutuhkan waktu 10 detik. Lamanya proses

pengambilan gambar dikarenakan untuk mendapatkan hasil gambar yang jelas dan akurat, demi keamanan sistem palang pintu otomatis.



Gambar 5 Hasil Kamera Sistem Parkir Otomatis

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian pembuatan Sistem Parkir Otomatis Sepeda Motor Berbasis RFID dan Arduino yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a) Terdapat 3 buah model sistem parkir otomatis yang diperoleh dari hasil simplikasi pemanfaatan teknologi di sistem parkir pada sistem nyata yaitu model penentuan Log In Proses Registrasi, penentuan Pengambilan Gambar/ Foto, serta penentuan Log Out.
- b) Komponen RFID *Tag Passive* digunakan sebagai akses sistem, MRC522 merupakan reader untuk membaca *Tag Passive*, Modul Kamera VC0706 digunakan mengambil gambar/ foto, Motor *Servo* DC digunakan untuk palang pintu keamanan dan sensor *ultrasonic* berfungsi mengirimkan sinyal untuk memerintah menutup motor *servo* ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan.
- c) *Prototype* sistem parkir otomatis dapat berjalan dengan baik, namun dengan modul kamera membutuhkan waktu ± 15 detik (keamanan meningkat) sedangkan apabila tanpa menggunakan modul kamera membutuhkan waktu 2 detik (keamanan menurun).

DAFTAR PUSTAKA

Andy, Prasetyo. 2013. "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Parkir Di Universitas Muria Kudus. Jurnal Simetris. Vol 3 No 1. ISSN: 2252-4983.https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32785440/ANALISA_DAN_PERANCANGAN_SISTEM_INFORMASI_PARKIR.pdf

- Chandra, Mahendrawathi, Amna. 2017. “Identifikasi Dan Pemodelan Sistem Pengkajian Makalah Menggunakan Pendekatan Berbasis Proses (Studi Kasus: Jurnal Sisfo). Jurnal Teknik ITS. Fakultas Teknologi Informasi. Institut Teknologi Sepuluh November. Vol.6, No.1. ISSN: 2337-2\3539.<https://media.neliti.com/media/publications/193014IDidentifikasi-dan-pemodelan-sistem-pengka.pdf>
- Davinder, Twinkle, Preet. 2012. “The RFID Technology And Its Applications: A Review”. International Journal Of Electronics. Vol.2, Issue 3. ISSN 2249-684X. Haryana Collage Of Technology & Management. University Of Science And Technology: India.
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat. 1998. Pedoman Perencanaan dan Pengoprasian Fasilitas Parkir, Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Jakarta. https://www.andalalindkijakarta.com/file/12_272_PEDOMAN_TEKNIS_FASILITAS_PARKIR.pdf
- Elmeki, Satria. 2017. “Modul Pembelajaran Motor Servo. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta. ISBN: 978-602-5517-03-7.
- Junaidi, Yuliyani. 2018. “Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino”. CV. Anugrah Utama Raharja. No.003/LPU/2013. Bandar Lampung
- Law, David Kelton. 2000. “Simulation Modelling and Analysis, 3rd Edition”. Boston: McGraw Hill Inc - Industrial Engineering Series.
- Putra, Ridwan. 2017. “Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino”. *Jurnal Hasil Penelitian Bidang Fisika*. Universitas Negeri: Medan.
- Ratna, Inggawati. 2009. “Analisis Sistem Informasi Eksekutif Bidang Pemasaran Pada PT Indoproperty. Jurnal Bisnis Perspektif (BIP’s). Fakultas Ekonomi. Universitas Katolik Darma Cendika. Vol.1, No.1. Hal. 61-71.<http://eprints.binadarma.ac.id/660/1/SISTEM%20INFORMASI%20EKS EKUTIF%20materi%202.pdf>
- Sultoni, Rudi. 2017. “Pengenalan Wajah Secara Real Time Menggunakan Metode Camshift Dan Operator Erosi Berdasarkan Citra Wajah”. *Journal Of Infotmation and Computer Technology Education*. Hal 1-12. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah: Sidoarjo. <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/jicte>.