

Model Smart Bag Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano

Bahar¹, Ayustina Ika Putri^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru
 Jl. Ahmad Yani Km. 33,5 Loktabat Banjarbaru, Telp (0511) 4782881
 *Corresponding Author: ayustinaputri1@gmail.com

Abstrak

Sistem pengaman konvensional berupa sistem penguncian secara mekanik menggunakan kata sandi pada tas berbentuk koper menimbulkan permasalahan ketika pengguna lupa akan kombinasi nomor sandi. Sistem kunci konvensional juga memiliki beberapa kelemahan, seperti: tidak terdapat memberikan notifikasi atau pemberitahuan awal bahwa tas telah dibuka secara paksa tanpa melalui akses yang benar oleh orang yang berkepentingan. Artikel ini mengusulkan sebuah model *smart bag* dengan sistem pengamanan berbasis mikrokontroler *Arduino Nano*, menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai akses buka tutup, menggunakan sensor magnetik yang berfungsi sebagai *alarm* (*buzzer*) dan menghasilkan notifikasi berupa SMS *gateway* dengan penggunaan modul GSM SIM-800L apabila tas dibuka secara paksa, serta sistem pelacakan lokasi keberadaan tas melalui Modul *Global Positioning System* (GPS). Efektivitas model diuji dalam 3 hal yaitu: Sistem Keamanan, Akurasi Sistem dalam menyampaikan notifikasi berbasis GPS, dan akurasi sistem pembangkit *alarm*. Dari 6 kali percobaan RFID berhasil mengenali 3 akses legal dan 3 akses ilegal, *buzzer alarm* berhasil berbunyi dan modul GSM SIM-800L mengirimkan notifikasi. Sistem notifikasi berbasis GPS berhasil melacak posisi tas dengan tepat dari keseluruhan 8 kali pengujian. Sistem juga berhasil membangkitkan sistem *alarm* dengan tepat dari keseluruhan 8 kali pengujian.

Kata Kunci: *Tas Pintar, Mikrokontroler, Arduino Nano, Radio Frequency Identification, Global Positioning System*

Abstract

The conventional security system in the form of a mechanical locking system using a password on a suitcase-shaped bag causes problems when the user forgets the combination of the password number. The conventional lock system also has several weaknesses, such as: there is no notification or notification that the bag has been forcibly opened without proper access by the interested person. This article proposes a Smart Bag model with an Arduino Nano Microcontroller-based security system, using Radio Frequency Identification (RFID) as an open and closing access, using a magnetic sensor that functions as an alarm (buzzer) and generates a notification in the form of an SMS gateway using the GSM SIM-800L module. if the bag is forcibly opened, as well as a tracking system where the bag is located through the Global Positioning System (GPS) Module. The effectiveness of the model is tested in 3 ways, namely: Security System, System Accuracy in delivering GPS-based Notifications, and the accuracy of the alarm generator system. From 6 attempts, the RFID successfully identified 3 legal accesses and 3 illegal accesses, the alarm buzzer was successfully sounded and the GSM SIM-800L Module sent a notification. The GPS-based notification system has managed to track the exact position of the bag from all 8 tests. The system also succeeded in generating the alarm system correctly from a total of 8 tests.

Keywords: *Smart Bag, Microcontroller, Arduino Nano, Radio Frequency Identification, Global Positioning System*

1. Pendahuluan

Tas berbentuk koper merupakan satu jenis tas yang banyak digemari orang dalam penggunaannya, terutama untuk keperluan perjalanan luar daerah, karena ukuran tas yang dapat memuat barang-barang dalam volume yang relatif besar. Model serta variasi tas koper ini banyak, namun pada umumnya berbentuk persegi panjang dengan permukaan yang datar. Bahan dasar tas juga berbeda-beda, tergantung peruntukannya. Ada yang terbuat dari logam, plastik, kain, dan kulit. Pada umumnya model tas jenis ini selalu memiliki pegangan pada satu sisi dan digunakan terutama untuk mengangkut pakaian dan barang keperluan sehari-hari selama perjalanan [1].

pada umumnya sistem kunci pengaman pada tas koper menggunakan sistem kunci konvensional berupa sistem mekanik menggunakan sandi. Dari segi keamanan, jenis kunci pengaman seperti ini memiliki tingkat kerumitan yang lebih tinggi dari pada jenis kunci konvensional lainnya yang menggunakan anak kunci sebagai pembukanya. Namun demikian, penggunaan jenis kunci sandi ini dapat menimbulkan masalah teknis jika lupa kombinasi nomor sandi yang digunakan [2]. Sistem keamanan menggunakan sandi juga memiliki beberapa kelemahan lain, yaitu: apabila tas koper dibuka secara paksa dari samping atau tanpa melalui akses yang benar oleh orang yang berkepentingan, sistem penguncian tidak terdapat memberikan notifikasi atau pemberitahuan awal bahwa tas telah dibuka secara paksa. Model *luggage strap belt* yang merupakan sistem keamanan yang terdiri dari tali yang bersifat *adjustable*, yang dipasang *vertikal* ataupun *horizontal* pada tas juga memiliki kelemahan, yaitu *strap* mudah putus karna berupa tali yang elastis. Model sistem pengamanan konvensional lainnya berupa kunci gembok yang dipasang pada resleting tas juga mudah dirusak tanpa ada peringatan yang ditujukan kepada yang berkepentingan bahwa tas dalam keadaan dibuka secara paksa [3]. Fenomena seperti ini menyebabkan perlunya dikembangkan model tas koper yang memiliki sistem keamanan yang dapat memberikan notifikasi kepada pemilik apabila tas diakses atau dipindah tanpa merusak, atau memberikan peringatan berupa alarm untuk menarik perhatian orang disekitar jika terjadi pembukaan tas secara paksa.

Arduino adalah sistem *hardware* berisi chip terprogram yang dapat digunakan sebagai sistem kontrol dalam dalam berbagai hal, misalnya: pembacaan sensor, *Input / output*, komunikasi data antar perangkat, pengendalian motor, stepper, servo dan lain lain. Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk *board* mikrokontroler Arduino dalam ukuran yang kecil. Arduino secara meluas telah digunakan sebagai sistem kendali dan pengaman, misalnya: sebagai sistem keamanan pada berangkas menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) tag [4], *Bluetooth* [5], sistem sidik jari [6]; sebagai sistem *alarm* pada sepeda motor [7][8], deteksi banjir [9] dan deteksi asap [10] [11]; dan sebagai sistem kunci digital untuk pintu rumah [12] [13], pintu gerbang [14] [15], portal [16][17].

Paper ini menyajikan sebuah model *Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler *Arduino Nano* dengan menggunakan RFID sebagai akses buka tutup, penggunaan sensor magnetik yang berfungsi sebagai *alarm (buzzer)* dan menghasilkan notifikasi berupa SMS gateway dengan penggunaan modul GSM SIM-800L apabila tas dibuka secara paksa, serta sistem pelacakan keberadaan tas melalui Modul GPS.

2. Tinjauan Pustaka

Anthony [18] Merancang Sistem Keamanan Koper Menggunakan teknologi *Finger Print*. Dalam penelitian ini sistem menggunakan Arduino Uno atmega328 dan *Solenoid Door Lock* sebagai pengunci dan pembuka alatnya. Diperlukan juga beberapa komponen pendukung seperti *buzzer* yang menghasilkan bunyi. Ketika sudah didaftarkan, sensor akan mengenali sidik jari pengguna dan akan memberi perintah kepada solenoid agar membuka koper dan ditandai juga bunyi *buzzer*, dan ketika sensor mengetahui bahwa sidik jari tidak didaftarkan, maka koper tidak akan terbuka, ditandai juga dengan bunyi *buzzer* dengan nada yang berbeda. Hasil pembuatan alat ini menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik sesuai perintah yang diberikan. Perbedaan dengan model yang diusulkan adalah menggunakan sensor RFID sebagai akses untuk membuka dan mengunci solenoid *door lock* diikuti dengan sensor magnetik MC-38 sebagai keamanan apabila tas dibuka paksa atau akses tanpa melalui RFID dan outputnya berupa alam *buzzer* yang akan berbunyi saat terjadinya akses ilegal, kemudian modul GSM SIM-800L akan mengirimkan notifikasi sesuai dengan pengkondisian. Model yang diusulkan juga telah menerapkan sensor GPS sebagai

keamanan terpisah yang mana berfungsi untuk melacak posisi dari tas koper melalui perintah dengan modul GSM SIM-800L.

Amrulloh, Utaminigrum dan Maulana [19] merancang Sistem Monitoring Keamanan Koper Menggunakan *Smartphone*. Penelitian ini menggunakan arduino uno, sensor wifi ESP8266, sensor GPS SKM53, *buzzer* dan juga solenoid sebagai pengunci. Arduino uno digunakan sebagai pemrosesan data yang dikirim oleh sensor. Sensor wifi ESP8266 berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara *smartphone* android dan juga arduino. Pada *smartphone* android terdapat aplikasi yang berfungsi untuk mengaktifkan komunikasi dengan arduino, dimana dalam aplikasi tersebut akan memberikan berbagai macam fitur seperti buka dan kunci koper, serta fitur GPS. Terdapat empat pengujian alat pada monitoring keamanan koper menggunakan *smarthphone*, yaitu pengujian GPS, wifi ESP8266, relay dan *limit switch*. Hasil pada pengujian GPS rata-rata akurasi sebesar 99,99%. Pada wifi ESP8266 pengujian tanpa halangan pada jarak 1 meter rata-rata sebesar 0,84 *second*, jarak 25 Meter rata-rata sebesar 0,91 *second*, jarak 50 Meter rata-rata sebesar 1,47 *second*, jarak 75 Meter rata-rata 1,51 *second*, dan jarak 100 Meter rata-rata sebesar 2,36 *second*. Pada wifi ESP8266 pengujian dengan halangan pada jarak 25 Meter rata-rata sebesar 0,96 *second* dan jarak 50 Meter rata-rata sebesar 2,73 *second*. Berbeda dengan model yang diusulkan dalam paper ini, dimana akses keamanan kunci nya yang menggunakan aplikasi android dengan pairing koneksi Modul wifi esp8266 pada penelitian yang diangkat menggunakan RFID sebagai akses kunci dan penerapan modul GPS yang mana pada penelitian ini menggunakan GPS SKM53 dan pada penelitian yang dikembangkan menggunakan modul GPS Neo 6mv2 U-blox serta modul GSM SIM-800L.

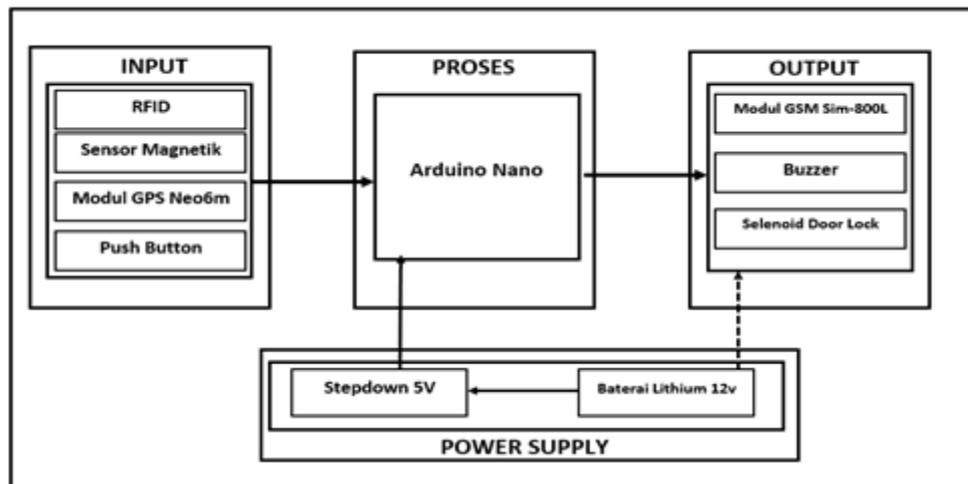
Model lain diusulkan oleh Perdana, Tarigan, dan Sayuthi [20] yang merancang Sistem Keamanan Tas Koper menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan RFID Dengan Metode *Fuzzy Logic*. Pada penelitian ini, mikrokontroler arduino uno bertindak sebagai pengontrol sebuah sensor yang menghidupkan atau mematikan sebuah alarm yang di-*output*-kan oleh RFID. Apabila tas koper dibuka secara paksa tanpa menggunakan card id maka sistem tas koper akan membunyikan sebuah alarm yang telah di-*input*-kan sebuah algoritma *fuzzy logic* di dalam mikrokontroler. Model ini tidak mengenali sebuah input dari *user* yang telah ditetapkan, kesalahan saat men-Tag RFID selama 5 kalipun akan membunyikan alarm yang di pasang pada tas koper, selain itu terdapat 3 Unit sensor yang di letakan di setiap sisi yang menjaga tas koper agar tidak di buka paksa, maka ketika tas terbuka namun tidak menggunakan RFID alarm akan berbunyi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang diangkat yaitu terletak pada sensor-sensor yang digunakan yang mana pada penelitian yang dilakukan oleh [20] yaitu penerapan sensor LDR yang mana berfungsi sebagai sensor cahaya yang menangkap apabila tas dibuka paksa yang mana peletakan sensor ini sangat mudah tertutupi oleh barang barang yang ada di dalam koper tersebut selanjutnya yang mana fungsi dari sensor LDR ini sudah sangat cukup terpenuhi dengan menggunakan sensor magnetik MC-38, yang mana apabila sensor tersebut terpisah akan membunyikan alarm berupa *buzzer*, adapun pada penelitian ini belum mampu memberikan notifikasi kepada pemilik dan belum menerapkan sensor GPS yang berfungsi untuk melacak dengan mengirimkan koordinat dari tas tersebut. Penelitian ini hanya berfokus pada alarm yaitu *buzzer* yang berbunyi apabila ada tindakan atau akses yang tidak sesuai. Adapun pada penelitian yang telah dikembangkan telah menerapkan sensor GPS yang dapat mengirimkan titik koordinat dari tas koper tersebut, dan penerapan modul GSM SIM-800L yang berfungsi untuk mengirimkan notifikasi apabila ada akses ilegal ataupun tas terbuka tanpa melalui mekanisme yang seharusnya yaitu dengan akses RFID *card* yang telah terdaftar.

3. Metodologi

3.1 Rancangan Sistem

- 1) Arsitektur Sistem Keamanan Tas

Model arsitektur sistem yang dikembangkan disajikan pada gambar 1.



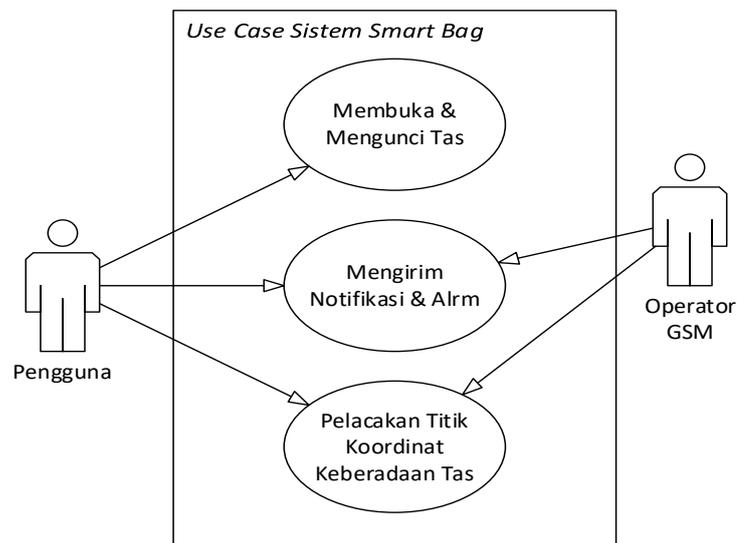
Gambar 1. Model Arsitektur Sistem Keamanan *Smart Bag* yang Diusulkan

Bagian-bagian utama sistem pada gambar 1 terdiri atas:

- 1) Blok *Power Supply*, merupakan blok yang berisi dua komponen yaitu *Stepdown 5 volt*, dan baterai lithium 12 Volt berfungsi sebagai sumber tegangan utama sebagai input ke mikrokontroler *Arduino Nano*.
- 2) Blok *Input*, terdiri dari *RFID Reader*, sensor magnetik, Push Button, Modul GPS Neo6m V2.
- 3) Blok *Proses*, merupakan bagian dimana mikrokontroler mengontrol perintah yang akan diteruskan ke rangkaian
- 4) Blok *Output*, merupakan hasil dari seluruh rangkaian yang mana pada rangkaian ini terdapat *selenoid door lock*, modul GSM Sim 800I dan *Buzzer*.

2) Model Fungsional Sistem

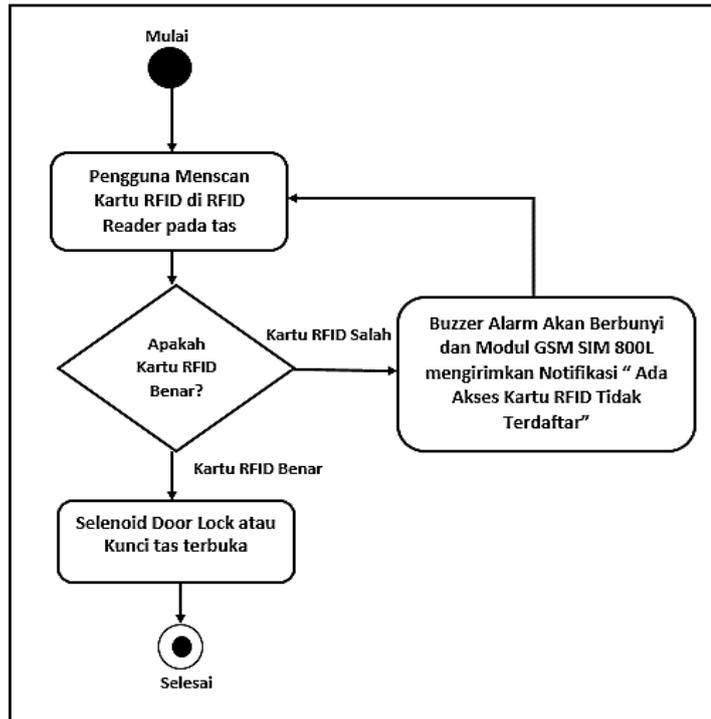
Model Sistem *Smart Bag* yang dikembangkan akan melakukan Tiga fungsi utama, seperti yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Sistem *Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler

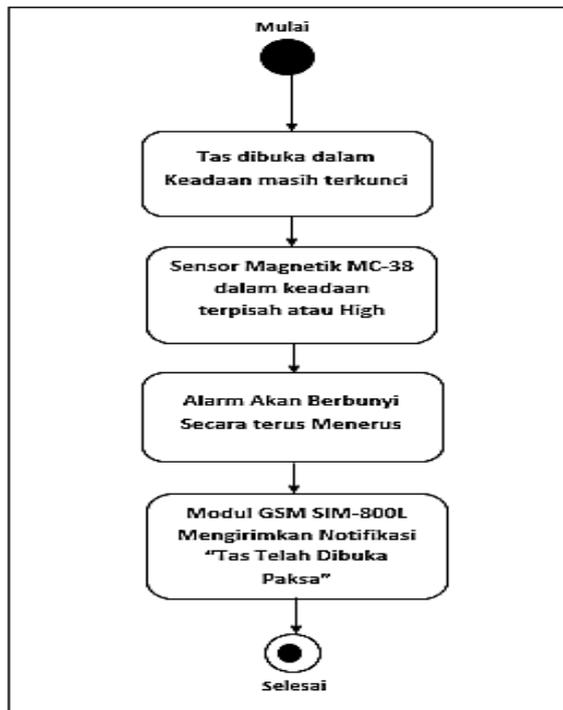
3) Model Logik Sistem Akses Membuka dan Mengunci Tas

Gambar 3 merupakan *Activity Diagram* RFID dari Prototype *Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler *Arduino Nano* untuk akses membuka tas yang telah dikunci.



Gambar 3. Activity Diagram Membuka Tas

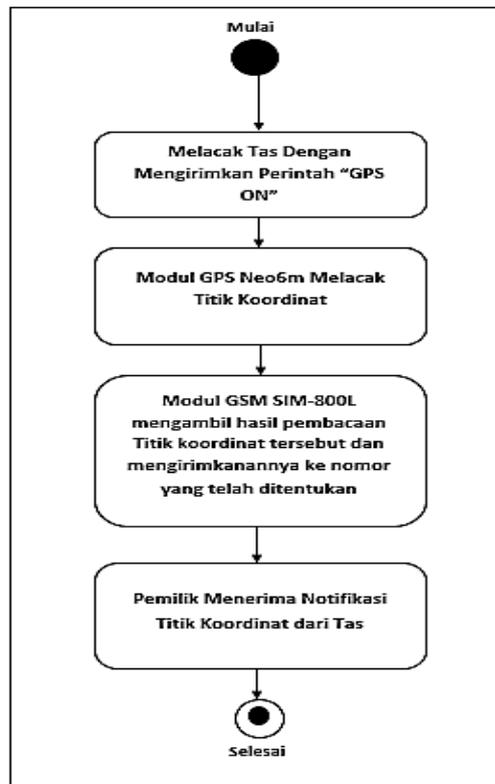
4) Prosedur Menerima Notifikasi dan Sistem Alrm



Gambar 3. Activity Diagram Menerima Notifikasi dan Sistem Alarm

Gambar 3 merupakan Activity Diagram Menerima Notifikasi dan Sistem Alarm dari Prototype *Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler *Arduino Nano* apabila tas dalam keadaan dibuka secara paksa.

5) Prosedur Melacak Titik Koordinat Lokasi Keberadaan Tas

Gambar 4. *Activity Diagram* Melacak Titik Koordinat Lokasi Keberadaan Tas

Gambar 4 merupakan *Activity diagram* Melacak Titik Koordinat lokasi keberadaan Tas pada Modul GPS Neo6m dari *Prototype Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler *Arduino Nano*.

6) Model Fisik Tas Koper

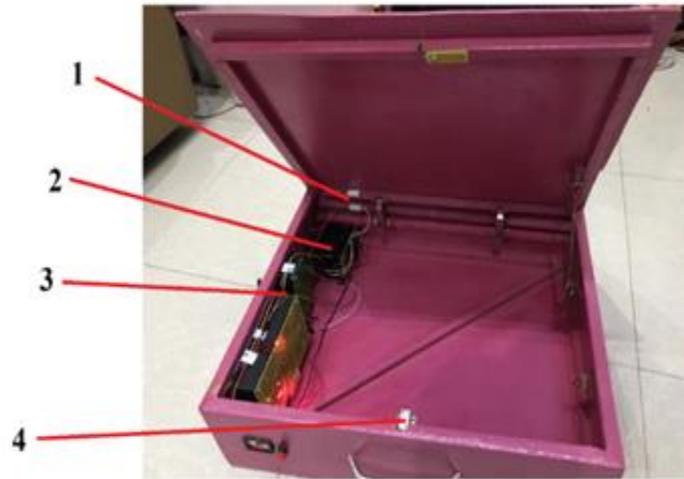
Model fisik tas koper dengan sistem *Smart Bag* Berbasis Mikrokontroler disajikan pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Penampakan Tas pada Sisi Luar

Keterangan Gambar 5:

1. Merupakan penempatan RFID Reader yang berfungsi sebagai akses kunci
2. Indikator baterai yang berfungsi untuk mengetahui kapasitas baterai
3. Push Button yang berfungsi untuk mengunci tas

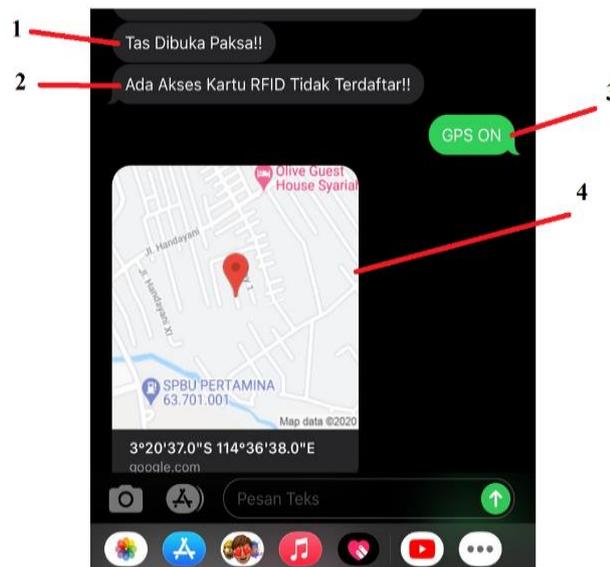


Gambar 6. Penampakan Tas pada Sisi Dalam

Keterangan Gambar 6:

1. Sensor Magnetik MC-38 yang berfungsi apabila tas dibuka paksa tanpa melalui akses kunci maka *buzzer* akan berbunyi dan Modul GSM SIM 800L akan mengirimkan Notifikasi bahwa tas telah dibuka paksa
2. Rangkaian baterai lithium 18650 sebanyak 9pcs yang dirangkai 3s dengan modul BMS yang mana jika baterai habis dapat langsung di charger dengan adaptor.
3. Penempatan rangkaian Arduino Nano, Modul GPS Neo 6M, dan Modul GSM SIM-800L
4. Penempatan Selenoid *Door Lock*
- 7) Model Tampilan Notifikasi

Model tampilan sistem notifikasi disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Notifikasi

Notifikasi dikirim dari sistem Smart Bag Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano ke sistem *smartphone user* (pemilik tas) dalam keadaan :

1. Tas koper telah dibuka paksa
2. Terdapat akses kartu RFID yang tidak terdaftar
3. Perintah untuk melacak posisi koordinat tas
4. Balasan yang berisi Titik koordinat dari tas koper

3.2 Kebutuhan Komponen Sistem

Berdasarkan hasil kajian awal, ditentukan kebutuhan komponen sistem yang dikembangkan seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kebutuhan Sistem

No.	Komponen	Jumlah
1.	PCB Arduino Nano	1 Pcs
2.	Relay 1 Channel	1 Pcs
3.	Solenoid Door Lock	1 Pcs
4.	Sensor Magnetik	1 Pcs
5.	Adaptor Input 9v	1 Pcs
6.	Baterai Lithium	9 Pcs
7.	Stepdown 5v	1 Pcs
8.	Modul GSM SIM 800L	1 Pcs
9.	Kabel jumper	Secukupnya
10.	Modul GPS Neo6M V2	1 Pcs
11.	Modul Push Button	1 Pcs
13.	Indikator Battery	-
15.	RFID	1 Pcs

4. Hasil Pengujian Sistem

Ujicoba operasi model mencakup 3 hal, yaitu:

1. Sistem Keamanan

Pengujian ini menguji sistem akses kunci untuk membuka dari tas. Pengujian menggunakan 3 kartu akses RFID terdaftar dan 3 kartu RFID tidak terdaftar yang mana jika kartu RFID terdaftar didekatkan ke RFID reader maka Solenoid *door lock* sebagai kunci tas akan *High* atau kunci terbuka dan sensor magnetik MC-38 dan *buzzer* akan OFF. Kondisi kedua jika kartu RFID tidak terdaftar didekatkan pada RFID reader maka *buzzer* akan berbunyi pendek dan modul GSM SIM-800L akan mengirimkan notifikasi "Ada Akses Kartu RFID tidak Terdaftar". Hasil pengujian disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Keamanan pada Akses Kunci

No	Percobaan	Buzzer	GSM SIM-800L	Solenoid Door Lock	Hasil / Keterangan
1.	Kartu RFID Terdaftar	OFF	OFF	-1 Detik	Solenoid/ Kunci Terbuka dan sensor Magnetik Mc-38 dan Buzzer OFF
2.	Kartu RFID Terdaftar	OFF	OFF	-1 Detik	Solenoid/ Kunci Terbuka dan sensor Magnetik Mc-38 dan Buzzer OFF

No	Percobaan	Buzzer	GSM SIM-800L	Selenoid Door Lock	Hasil / Keterangan
3.	Kartu RFID Terdaftar	OFF	OFF	-1 Detik	Selenoid/ Kunci Terbuka dan sensor Magnetik Mc-38 dan Buzzer/Alarm OFF
4.	Kartu RFID Tidak Terdaftar	1 Detik	7,11 Detik	OFF	Buzzer/Alarm Berbunyi Pendek dan Modul GSM SIM 800L mengirimkan Notifikasi "Ada Akses Kartu RFID Tidak Terdaftar"
5.	Kartu RFID Tidak Terdaftar	1 Detik	7,04 Detik	OFF	Buzzer/Alarm Berbunyi Pendek dan Modul GSM SIM 800L mengirimkan Notifikasi "Ada Akses Kartu RFID Tidak Terdaftar"
6.	Kartu RFID Tidak Terdaftar	1 Detik	6,85 Detik	OFF	Buzzer/Alarm Berbunyi Pendek dan Modul GSM SIM 800L mengirimkan Notifikasi "Ada Akses Kartu RFID Tidak Terdaftar"
Total keberhasilan mencapai 100%					

Tabel 2 merupakan hasil pengujian terhadap prototipe yang dibuat yang mana pengujian dilakukan terhadap pembacaan RFID Sebagai Akses kunci keamanan, pada pengujian menggunakan 3 kartu RFID terdaftar dan 3 kartu RFID tidak terdaftar. Jika RFID benar maka *selenoid door lock* akan membuka kunci dan jika salah akan ditandai dengan *buzzer* yang berbunyi dan modul gsm sim 800l akan mengirimkan notifikasi. Pada tabel dapat dilihat bahwa 100% RFID berhasil membaca kartu akses terdaftar dan 100% berhasil mendeteksi kartu akses tidak terdaftar.

2. Sistem Notifikasi Berbasis GPS

Pengujian dilakukan untuk melacak titik kordinat dari tas. Pengujian ini diawali dengan perintah "GPS ON" ke nomor kartu SIM yang telah dipasang pada modul GSM SIM-800L, kemudian Modul GPS Neo6m V2 melacak titik koordinat dari tas dan modul GSM SIM-800L meneruskan titik koordinat *Latitude* dan *Longitude* menjadi notifikasi SMS ke nomor telepon pemilik tas yang telah ditentukan. Hasil pengujian disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian Sistem Notifikasi Berbasis GPS

Percobaan Ke	Koordinat Awal	Koordinat Modul GPS Neo6m V2	Waktu	Keterangan
Ke 1	-3.3453215 114.6083618	-3.3453020 114.6083900	9 Detik	Berhasil
Ke 2	-3.3470549 114.6087806	-3.3470580 114.6087800	8 Detik	Berhasil
Ke 3	-3.3479771 114.6083279	-3.3479620 114.6083100	9 Detik	Berhasil
Ke 4	-3.3443191 114.6078844	-3.3443380 114.6079100	8 Detik	Berhasil
Ke 5	-3.3434324 114.6106024	-3.3434560 114.6105500	9 Detik	Berhasil

Percobaan Ke	Koordinat Awal	Koordinat Modul GPS Neo6m V2	Waktu	Keterangan
Ke 6	-3.3431048 114.6104714	-3.3431050 114.6104700	9 Detik	Berhasil
Ke 7	-3.3427500 114.6104429	-3.3427350 114.6104200	9 Detik	Berhasil
Ke 8	-3.3428283 114.6100801	-3.3428530 114.6100200	9 Detik	Berhasil

Tabel 3 menyajikan hasil pengujian modul GPS Neo 6M yang mana jika berhasil ditandai dengan notifikasi yang masuk dengan isian koordinat posisi dari keberadaan tas. Pengujian ini berhasil 100% secara keseluruhan dapat mengirimkan notifikasi titik koordinat dari tas sebanyak 8 kali percobaan dengan tingkat keakuratan yang sangat mendekati dengan titik koordinat awal menggunakan *smartphone*. Kondisi awal merupakan titik koordinat lokasi awal yang dilihat menggunakan *Google Maps* pada *Smartphone* kemudian melakukan pelacakan dengan perintah "GPS ON" dan Modul GPS Neo6M V2 akan melacak posisi dari tas kemudian Modul GSM SIM-800L akan mengirimkan koordinat dari tas tersebut yang mana dapat dilihat pemilik tas menerima titik koordinat tas dengan waktu 8 detik sampai dengan 10 detik.

3. Sistem Alarm

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sistem alarm terintegrasi yang mana kondisi ini diatur terjadi jika tas dibuka atau sensor magnetik MC-38 terpisah dalam keadaan tas masih terkunci maka *buzzer alarm* akan berbunyi secara terus menerus dan modul GSM SIM-800L akan mengirimkan notifikasi "Tas Telah Dibuka Paksa". Hasil pengujian disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Pengujian Sistem Alarm

No	Sensor Magnetik MC-38	Buzzer Alarm	Notifikasi Modul GSM Sim-800L	Keterangan
1.	Percobaan Ke 1	1 Detik	6, 42 Detik	Berhasil
2.	Percobaan Ke 2	1 Detik	4, 82 Detik	Berhasil
3.	Percobaan Ke 3	1 Detik	5, 60 Detik	Berhasil
4.	Percobaan Ke 4	1 Detik	5, 09 Detik	Berhasil
5.	Percobaan Ke 5	1 Detik	5, 04 Detik	Berhasil
6.	Percobaan Ke 6	1 Detik	6, 45 Detik	Berhasil
7.	Percobaan Ke 7	1 Detik	4, 35 Detik	Berhasil
8.	Percobaan Ke 8	1 Detik	6, 24 Detik	Berhasil
Total Keberhasilan mencapai 100%				

Tabel 4 merupakan hasil pengujian terhadap prototype yang dibuat yang mana pengujian dilakukan terhadap Sistem Alarm pada *prototype*, pada *prototype* dikondisikan membuka tas tanpa melalui akses kunci yang benar atau sensor magnetik MC-38 dalam kondisi high atau terpisah dan solenoid door lock masih dalam keadaan mengunci atau Low maka *buzzer* akan berbunyi secara terus menerus dan Modul GSM Sim-800L akan mengirimkan notifikasi "Tas Telah Dibuka Paksa", yang mana pada hasil pengujian dapat dilihat untuk mengetahui seberapa cepat respon setiap sensor bekerja dengan pengondisian tersebut, dari 8 kali percobaan keseluruhan berhasil dengan *buzzer alarm* berbunyi secara terus menerus dalam waktu 1 detik dan pengguna menerima notifikasi dari modul GSM SIM-800L dengan waktu respon tercepat 4, 35 detik dan respon terlambat 6,45detik dari 8 kali percobaan. Dan pada pengujian sistem alarm berhasil 100% secara keseluruhan dari 8 kali percobaan.

5. Kesimpulan dan Rekomendasi Masa Depan

- 1) Model *Smart Bag* berbasis Mikrokontroler Arduino Nano telah berhasil menerapkan sistem keamanan berbasis RFID yang dapat dilihat pada hasil pengujian, dari 6 kali percobaan RFID berhasil membaca akses dengan akurat dan pengujian menggunakan kartu RFID terdaftar sebanyak 3 kali *solenoid door lock* sebagai pengunci tas dapat terbuka dengan waktu respon 1 detik, kemudian dengan menggunakan 3 kartu RFID tidak terdaftar *buzzer alarm* berhasil berbunyi dengan waktu respon 1 detik dan respon Notifikasi Modul GSM SIM-800L dalam mengirimkan notifikasi dengan waktu respon tercepat 6,85 detik dan waktu terlambat 7,11 detik dengan kesimpulan pengujian pada sistem Keamanan ini berhasil sebesar 100%.
- 2) Model *Smart Bag* berbasis Mikrokontroler Arduino Nano berhasil menerapkan Sistem Notifikasi berbasis GPS yang berfungsi untuk melacak posisi tas yang dapat dilihat pada hasil pengujian yang mana dari 8 kali percobaan berhasil mengirimkan titik koordinat tas dengan waktu respon dari mengirimkan perintah untuk melacak sampai dengan menerima notifikasi titik koordinat dengan waktu tercepat 8 detik dan waktu telat 9 detik hasil pengujian ini berhasil sebesar 100%.
- 3) Model *Smart Bag* berbasis Mikrokontroler Arduino Nano juga telah berhasil menerapkan Sistem Alarm yaitu, berdasarkan hasil pengujian berhasil sebesar 100% dari 8 kali percobaan dengan waktu respon alarm berbunyi 1 detik dan notifikasi diterima dengan waktu tercepat 4,35 Detik dan respon terlambat 6,45detik.

Hal yang masih perlu dikaji lebih lanjut adalah bagaimana penggunaan baterai yang memiliki kapasitas yang besar namun dengan bentuk yang kecil sehingga penempatan pada prototype tidak memakan ruang yang terlalu besar.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Azqiyah, W. Koperasi Industri Tas dan Koper (Intako) di Tanggulangin Sidoarjo Tahun 1976-2013. *Avatara*, 2016; 4(2): 548-562
- [2] Tempo.co. Daftar Jenis Gembok dan Tingkat Keamanannya. <https://gaya.tempo.co/read/1273516/daftar-jenis-gembok-dan-tingkat-keamanannya>. 21 Nopember, 2020.
- [3] Perdana, A. K., Tarigan, P., & Sayuthi, M. *Rancangan Sistem Keamanan Tas Koper menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan RFID Dengan Metode Fuzzy Logic*. Medan, Indonesia: Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, 2018.
- [4] Setyani, S. Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Dengan Memanfaatkan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino (Tugas Akhir, pada Jurusan Teknik ELEktro, Universitas Negeri Semarang), 2016.
- [5] Sadi, S. Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Bluetooth HC-05 Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Teknik*, 2017; 6(2): 99-105
- [6] Annisya, A., Hermanto, L., & Candra, R. (2019). Sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis arduino mega. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 22(1).
- [7] Bahar, B., & Hanafi, A. Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS Berbasis SMS Gateway. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2018; 6(3), 1647-1654.
- [8] Purwanto, M. I. A., Aris Rakhmadi, S. T., & Eng, M. *Rancangan Sistem Start Engine Dan Alarm Pada Sepeda Motor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta), 2017
- [9] Karmia, W. F. *Prototype Sistem Alarm Banjir menggunakan IoT Berbasis Arduino Via Aplikasi Android* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau), 2019
- [10] Utomo, B. T. W., & Saputra, D. S. Simulasi sistem pendeteksi polusi ruangan menggunakan sensor asap dengan pemberitahuan melalui SMS (Short Message Service) dan alarm berbasis arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 2016; 10(1), 56-68.
- [11] Ratnasari, I. D. Rancang Bangun Alarm Deteksi Asap Rokok dan Kebisingan Pada Ruang Kelas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2018; 3(2), 54-60.

-
- [12]Hendri, H. Sistem Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Komputer Teknologi Informasi*, 2017; 4(1): 29-39
- [13]Tama, R. M. E., Hermawan, H., & Pratiwi, H. I. Rancang Bangun Sistem Kunci Pintu Digital Berbasis Arduino Mega 2560. *WIDYAKALA: JOURNAL OF PEMBANGUNAN JAYA UNIVERSITY*, 2019; 5(2), 137-145.
- [14]Sari, M. W., & Hardyanto, H. Implementasi Aplikasi Monitoring Pengendalian Pintu Gerbang Rumah Menggunakan App Inventor Berbasis Android. *Jurnal Eksplorasi Karya Sistem Informasi dan Sains*, 2016; 9(1): 20-28
- [15]Pratama, B., & Riyanto, S. Perancangan Aplikasi Gerbang Absensi Siswa Berbasis Web dan Arduino di SMK Negeri Kare (Studi Kasus Pada SMK Negeri Kare). *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 2020; 3(2), 91-97.
- [16]Franseda, A., Dirgantoro, B., Saputra, R. E., & Tanjung, A. Implementasi Sistem Kontrol pada Gerbang Parkir dan Spike Barrier Menggunakan Mikrokontroler. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2020; 16(2), 67-78.
- [17]Sulaiman, S. Rancang Bangun Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)* 2(1):135-144, October 2020.
- [18]Anthony, B. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Koper Menggunakan Finger Print*. Palembang: POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2020
- [19]Amrulloh, R. R., Utaminingrum, F., & Maulana, R. *Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Koper Menggunakan Smartphone*. Malang: Universitas Brawijaya, 2017.
- [20]Perdana, A. K., Tarigan, P., & Sayuthi, M. *Rancangan Sistem Keamanan Tas Koper Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan RFID Dengan Metode Fuzzy Logic*. STMIK Budi Darma Medan, 2018.