

KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN E-KTP DAN NOTIFIKASI VIA TELEGRAM BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Muhammad Ilham Ali, Suryo Adi Wibowo, Agung Panji Sasmito
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Ilhamali8560@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat banyak cara untuk menerapkan sistem keamanan penyimpanan barang berharga. Salah satu cara penerapan sistem keamanan penyimpanan barang berharga tersebut adalah penyimpanan dengan menggunakan brankas. Berdasarkan paparan tersebut diketahui bahwa sejauh ini monitoring brankas masih dilakukan dengan penguncian manual. Oleh karena itu, melalui penelitian ini penulis menggagas pengembangan system keamanan brankas menggunakan eKTP berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem keamanan brankas juga dilengkapi oleh notifikasi Telegram yang dimaksudkan sebagai notifikasi atau pemberitahuan ketika brankas dalam keadaan bahaya. Hasil pengujian notifikasi telegram yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa notifikasi telegram berhasil di kirimkan untuk semua kondisi yaitu; waspada dan bahaya. Rata – rata waktu pengiriman notifikasi adalah 5,8 detik dan waktu pengiriman foto adalah 6,5 detik. Hasil pengujian sensor HCSR04 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pengujian berhasil dilakukan dengan jarak 2 – 23 cm. Rata – rata eror yang didapatkan pada pengujian yaitu 4.28 %. Hasil pengujian e –ktp terdaftar / tidak menunjukkan bahwa sistem RFID yang dibuat hanya dapat mendeteksi satu e-ktp yang terdaftar pada sistem yaitu pada pengujian pertama dan tidak dapat mendeteksi untuk pengujian e-ktp kesembilan lainnya. Berdasarkan pengujian sensor flame atau sensor api menunjukkan bahwa sensor flame dapat mendeteksi adanya api dengan baik dari jarak sensor dengan api yaitu 5 cm - 50 cm. hasil pengujian sensor Modul GPS Neo 6 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sensor dapat mendeteksi adanya perpindahan tempat pada brankas. Rata-rata presentase nilai eror yang dihasilkan dari pengujian adalah 0.98 meter.

Kata Kunci : *Brankas, Telegram, IoT, Monitoring, Website*

1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan pada umumnya adalah untuk mengamankan suatu objek yang dimana objek itu berisi hal-hal penting untuk diamankan seperti rumah, ruangan, gedung ataupun hal lainnya. Sistem keamanan br sangat diperlukan untuk mencegah tindak kejahatan pencurian atau tindak kejahatan kriminal lainnya, hal ini dibuat untuk mencegah tingkat kejahatan pencurian yang meningkat dari tahun ke tahun.

Terdapat banyak cara untuk menerapkan sistem keamanan penyimpanan barang berharga. Salah satu cara penerapan sistem keamanan penyimpanan barang berharga tersebut adalah penyimpanan dengan menggunakan brankas. Brankas merupakan lemari atau kotak besi yang biasa dipergunakan untuk menyimpan barang berharga, seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll.[1] Di samping itu, masih banyak kasus pembobolan brankas oleh pencuri, seperti laporan pada agensi pemberitaan JPNN tentang pembobolan brankas di kantor desa Belanting kecamatan Sambelia, Lombok Timur.[2] dan laporan agensi pemberitaan JPNN tentang pelaku pembobolan brankas di kantor PMI Lombok Barat tertangkap Polda Nusa Tenggara Barat.[3] Akibatnya, kualitas sistem keamanan brankas menjadi kurang terjamin.

Saat ini, teknologi semakin berkembang, termasuk teknologi dalam penyampaian dan

pengolahan informasi maupun sistem monitoring. Salah satu teknologi yang sering dipergunakan dalam penyampaian informasi adalah *Internet of Things* (IoT) yang memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. [4]

Berdasarkan paparan tersebut diketahui bahwa sejauh ini monitoring brankas masih dilakukan dengan penguncian manual. Oleh karena itu, melalui penelitian ini penulis menggagas pengembangan system keamanan brankas menggunakan eKTP berbasis *Internet of Things* (IoT). Gagasan sistem keamanan brankas yang digagas adalah brankas yang dilengkapi oleh sistem monitoring berbasis IoT yang mengintegrasikan sensor api, *water level*, MPU-6050, GPS Neo, SW420. Di samping itu, sistem keamanan brankas juga dilengkapi oleh notifikasi Telegram yang dimaksudkan sebagai notifikasi atau pemberitahuan ketika brankas dalam keadaan bahaya. Dengan adanya produk penelitian ini, diharapkan agar dapat memonitoring brankas saat pemilik sedang berada di luar rumah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Annisa dkk (2017) pada penelitian dengan judul “Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega”.

Pada penelitian tersebut untuk membuka pintu brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega. Sistem tersebut dibuat dengan menggunakan sumber tegangan +5V DC untuk modul sidik jari, Micro Switch, LCD, LED, Buzzer, dan +12V DC untuk Solenoid. Solenoid digunakan sebagai pembuka penutup brankas, dan Buzzer sebagai media keluarannya. [5]

Wijaya dan Susila (2016) pada penelitian yang berjudul "Sistem Keamanan Brankas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dengan Menggunakan Sms Serta Pin Dan Rfid". Penelitian tersebut bertujuan membuat sistem keamanan brankas menggunakan RFID, PIN dan SMS (Short Message System). Sistem tersebut juga dapat merekam data dari akses secara otomatis. Pada sistem ini juga memanfaatkan solenoid sebagai pembuka dan penutup brankas. [6]

Saputro dan Wibawanto (2016) pada penelitian dengan judul "Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328". Pada penelitian tersebut yaitu pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID dengan memanfaatkan E-KTP sebagai RFID tag sebagai pengaman pintu rumah. Pada penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali rangkaian. [7]

Syafii dkk (2018) pada penelitian dengan judul "Desain Dan Implementasi Sistem Keamanan Locker Menggunakan E-Ktp Berbasis Arduino Pro Mini". Pada penelitian tersebut yaitu merancang sistem keamanan locker menggunakan Arduino pro mini sebagai mikrokontroler. kemudian untuk akses membuka locker itu sendiri yaitu menggunakan ektp. Hasil dari pengujian penelitian tersebut menunjukkan bahwa jarak baca ektp dengan rfid efektif pada jarak kurang lebih 3,5 cm dengan tingkat keberhasilan 100 %. [8]

Irawan dkk (2016) pada penelitian dengan judul "Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan Rfid Dengan Sistem Iot". dalam penelitian ini dengan memanfaatkan teknologi internet akan dibuat suatu sistem monitoring untuk mengetahui siapa saja yang masuk ke dalam rumah yang dapat diakses melalui internet, pemanfaatan teknologi internet yang dihubungkan ke peralatan elektronik tersebut merupakan teknologi yang disebut juga dengan internet of things (IoT). Dengan menggunakan teknologi IoT ini pengawasan rumah dapat dilakukan dengan mudah dan cepat, sehingga pemilik rumah merasa lebih aman meninggalkan rumah karena dapat mengawasi rumah mereka dengan lebih mudah dan cepat. [9]

2.2. Brankas

Brankas adalah lemari atau kotak besi tahan api yang biasa dipergunakan untuk melindungi barang-barang berharga dari bahaya kebakaran dan pencurian/pembongkaran (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll). Kata brankas berasal dari Bahasa Belanda, kata branden artinya membakar dan

kast artinya lemari, jadi lemari tahan kebakaran. Sedangkan dalam bahasa Indonesia Lemari Besi, yaitu lemari yang terbuat dari besi. Brankas umumnya berbentuk kubus/balok atau silinder. Ada berbagai jenis brankas, dari yang kecil dan portabel, brankas yang dipasang di dinding, maupun brankas besar berbentuk ruangan. Kunci pengaman pada brankas umumnya berdasarkan sistem kerjanya ada 2 macam: - Digital - Analog Tidak jarang kedua sistem tersebut di satukan. [1]

2.3. Telegram

Telegram Messenger adalah aplikasi *chatting* instan yang dienskripsi *end-to-end* untuk menjamin keamanan pesan yang Anda terima atau kirim. Aplikasi berbasis cloud ini bisa diinstall di smartphone, tablet, maupun komputer. Apabila beberapa aplikasi sejenis hanya memungkinkan Anda untuk mengirim dan menerima gambar atau video, Telegram Messenger menyediakan fasilitas untuk mengirim dokumen dan lokasi kepada teman Anda yang juga memiliki aplikasi ini di perangkatnya. Sampai saat ini banyak orang yang puas menggunakan Telegram karena dirasa dapat mengirim pesan dengan cepat, praktis, dan bebas biaya maupun iklan yang biasa terdapat dalam beberapa aplikasi lainnya. [10]

2.4. Solenoid Doorlock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normaly Close (NC) dan Normaly Open (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. [11]

2.5. RFID

RFID merupakan sebuah teknologi *compact wireless* yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia. Kenyataan bahwa manusia amat terampil dalam mengidentifikasi obyek-obyek dalam kondisi lingkungan yang berbeda-beda menjadi motivasi dari teknologi ini. [8]

2.6. Fingerprint

Sensor *Fingerprint* FPM10A merupakan Biometric Sensor atau sensor Sidik Jari Manusia yang mudah diprogram dan digunakan karena sudah terdapat Library Arduino untuk mengakses sensor tersebut, Sensor Fingerprint FPM10A ini dilengkapi dengan Memory Flash yang berfungsi untuk menyimpan data Sidik jari. Menurut Datasheet Sensor Fingerprint FPM10A tersebut dapat

menampung 162 ID Fingerprint yang tersimpan dalam Memory Flash Sensor tersebut. [12]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisa kebutuhan Fungsional

Adapun beberapa kebutuhan yang diperlukan agar sistem keamanan brankas menggunakan ektp dan notifikasi via telegram dapat berjalan dengan baik.

1. Sistem ini dapat mendeteksi ektp atau sidik jari yang digunakan apakah sudah terdaftar atau belum.
2. Sistem ini dapat mengambil gambar dan mengirimkan ke telegram ketika rfid tidak mengenali ektp atau sidik jari.
3. Sistem ini dapat memberikan peringatan pesan yang dikirimkan melalui telegram ketika brankas bergerak atau berpindah tempat dari tempat asalnya.
4. Sistem ini dapat mengirim lokasi brankas ketika terjadi pencurian.
5. Sistem ini dapat memberikan notifikasi ketika terjadi bencana banjir atau kebakaran.
6. Sistem ini dapat memberikan informasi terbaru melalui telegram selama 24 jam dengan bantuan jaringan internet.

3.2. Analisa kebutuhan non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional adalah kebutuhan yang tidak secara langsung terkait pada suatu fitur yang ada di perangkat lunak meliputi:

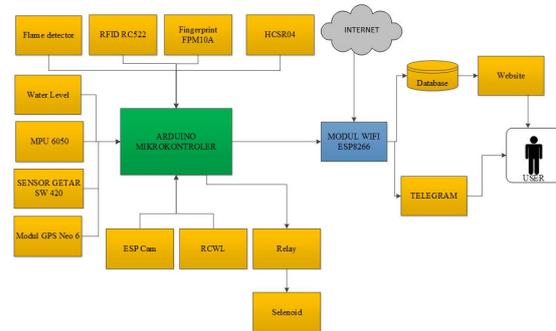
1. *Usability*
 - a. *Website* memiliki tampilan (antarmuka) yang mudah dipahami.
2. *Portability*
 - a. Menggunakan web server apache serta MySQL sebagai databasanya.
3. *Reliability*
 - a. *Website* dapat dijalankan menggunakan semua tipe *browser*.
 - b. *Website* membutuhkan akses login untuk menuju halaman monitoring.
4. *Supportability*

Pengiriman notifikasi pada telegram

3.3. Blok Diagram Sistem

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana Jika RFID dapat mengenali Ektp atau Fingerprint dapat mengenali identitas yang didaftarkan maka solenoid doorlock akan otomatis terbuka, sehingga pintu brankas bisa dibuka. Sensor getar SW420 dan MPU 6050 akan bekerja jika terjadi perpindahan maupun pergerakan pada brankas. Flame detector dan water level digunakan sebagai monitoring terjadinya bencana kebakaran atau banjir. Kemudian data dari sensor flame detector, water level, RFID dan Fingerprint akan dikirimkan ke database melalui Wemos dan ditampilkan pada website. Ketika RFID atau Fingerprint tidak mengenali Ektp atau identitas dan system menerima

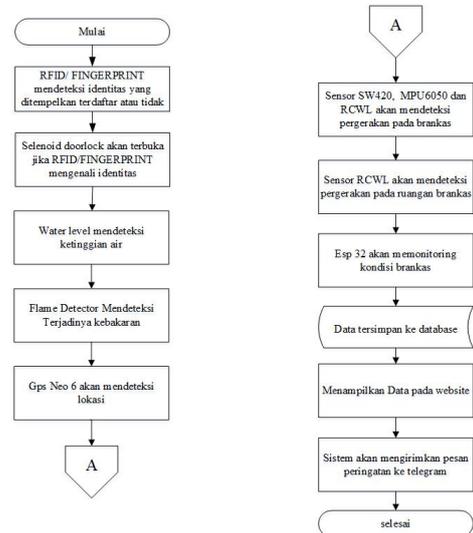
sinyal bahwa terjadi pergerakan pada brankas maka system akan mengirimkan pesan notifikasi ke telegram.. Proses kerja pada alat ini di tunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

3.4. Flowchart Sistem

Flowchart sistem ini menjelaskan proses berjalannya sistem seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



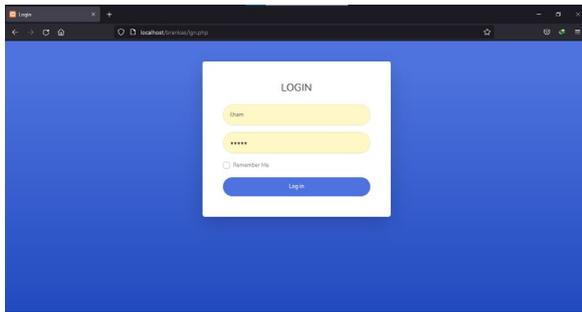
Gambar 2. Flowchart Sistem

Berdasarkan flowchart pada Gambar 2, sistem dimulai dengan pembacaan RFID dan fingerprint terhadap identitas yang ditempelkan tersebut apakah sudah terdaftar pada system atau belum. Kemudian jika RFID mengenali identitas tersebut maka solenoid doorlock akan terbuka, sehingga pintu brankas dapat dibuka. Kemudian terdapat flame detector, water level untuk mendeteksi terjadinya banjir atau kebakaran, kemudian nilai dari sensor tersebut dikirimkan ke database dan ditampilkan pada website. Terdapat sensor sw420 dan MPU6050 untuk mendeteksi terjadinya pergerakan pada brankas. Kemudian jika sensor sw420 dan MPU6050 menerima sinyal bahwa terjadi pergerakan pada brankas maka akan mengirimkan pesan peringatan ke telegram, dan esp32 akan mengambil gambar dan menirinkan ke telegram, serta modul gps neo 6 akan mendeteksi lokasi brankas dan dikirimkan melalui telegram.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Login

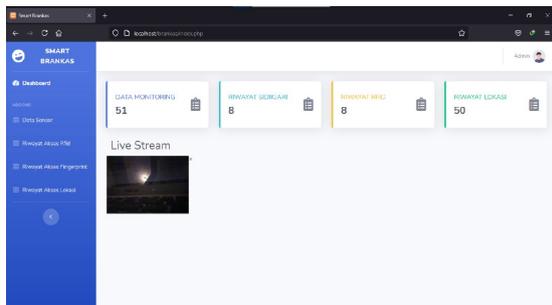
Halaman Login adalah halaman atau tampilan awal saat website pertama kali di akses. Halaman ini terdiri dari 2 masukan yaitu : *Input Username* dan *Input Password*. Halaman ini berfungsi untuk melanjutkan akses terhadap website yang telah di buat. Tampilan halaman login pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Tampilan Login Website

4.2. Tampilan Home

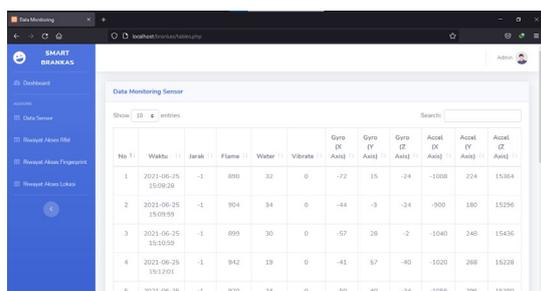
Halaman Dashboard adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan halaman utama pada website yang dibuat. Halaman utama pada website yang dibuat terdiri dari fitur live stream.



Gambar 4. Tampilan Halaman Dashboard

4.3. Tampilan Menu Data Monitoring Sensor

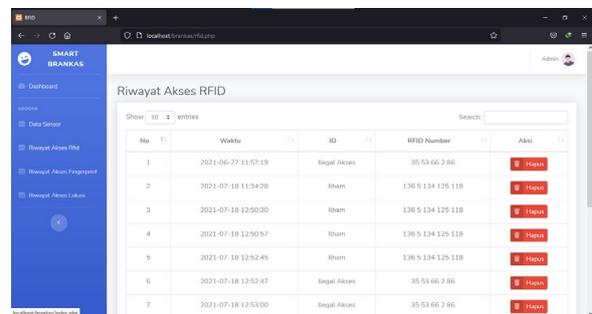
Halaman menu data monitoring sensor adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan nilai yang ada pada sensor sesuai dengan waktu dan jam. Halaman ini terdiri dari 2 fitur yaitu fitur pencarian dan fitur navigasi halaman.



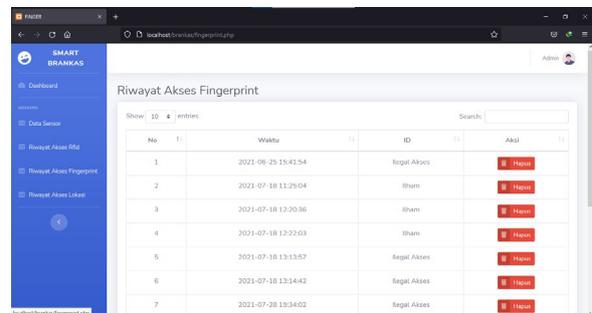
Gambar 5. Tampilan Data Monitoring Sensor

4.4. Tampilan Menu Riwayat Akses

Halaman Riwayat Akses adalah halaman yang berfungsi untuk melihat riwayat akses yang telah terjadi pada brankas yang sedang di monitoring. Halaman Riwayat Akses terdiri dari 3 macam yaitu halaman riwayat akses RFID, halaman akses fingerprint, dan halaman riwayat akses Lokasi. Halaman riwayat akses RFID berfungsi untuk melihat riwayat akses e-ktp yang telah melakukan akses pada brankas berdasarkan jam dan waktu. Halaman riwayat akses fingerprint berfungsi untuk melihat riwayat akses jari yang telah melakukan akses pada brankas berdasarkan jam dan waktu. Tampilan halaman riwayat akses RFID pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 6, Tampilan halaman riwayat akses fingerprint pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 6 Tampilan Halaman Riwayat Akses RFID



Gambar 7 Tampilan Halaman Riwayat Akses Fingerprint

4.5. Pengujian Website

Pengujian website dilakukan untuk mengetahui fungsional fitur – fitur yang berjalan pada browser. Pada penelitian ini browser yang digunakan yaitu Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Microsoft Edge yang terbaru. Pengujian website dilakukan untuk melakukan monitoring terhadap brankas. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. pengujian website

Fungsi	Google Chrome	Mozilla Firefox
Login	✓	✓
Dashboard	✓	✓
a. Live Streaming	✓	✓
Tables	✓	✓
a. Tabel Nilai Sensor	✓	✓
b. Search Box	✓	✓
c. Tombol Navigasi Halaman	✓	✓
d. Hapus	✓	✓
Riwayat Akses RFID	✓	✓
a. Search Box	✓	✓
b. Tombol Navigasi Halaman	✓	✓
c. Hapus	✓	✓
Riwayat Akses Fingerprint	✓	✓
a. Search Box	✓	✓
b. Tombol Navigasi Halaman	✓	✓
Riwayat Akses Lokasi	✓	✓
a. Search Box	✓	✓
b. Tombol Navigasi Halaman	✓	✓
c. Hapus	✓	✓
d. Buka Maps	✓	✓

4.6. Pengujian Notifikasi Telegram

Pengujian notifikasi telegram yang dilakukan pada penelitian ini berfungsi untuk melihat tingkat keberhasilan serta respon time yang diperlukan oleh system

Tabel 2. Pengujian respons time

Ke -	Kondisi Alat	Waktu Respon (Detik)	
		Notifikasi	Foto
1	Aman	5	6
2	Aman	5	6
3	Aman	6	7
4	Waspada	6	7
5	Waspada	5	6
6	Waspada	6	7
7	Bahaya	7	7
8	Bahaya	7	7
9	Bahaya	6	7
10	Bahaya	5	5

Berdasarkan tabel 2 dapat terlihat bahwa sistem notifikasi telegram yang dibuat berhasil mengirimkan notifikasi pada kesepuluh pengujian yang dilakukan. Pada pengujian yang dilakukan juga dapat terlihat bahwa waktu respon pengiriman notifikasi adalah pada rentang 5 – 7 detik baik untuk notifikasi telegram maupun notifikasi berupa gambar.

4.7. Pengujian RFID

Pengujian RFID RC522 (Radio Frequency Identification) yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 3. Pengujian RFID

ke -	Berhasil / Tidak	Terdaftar / Tidak
1	Berhasil	Terdaftar
2	Berhasil	Tidak Terdaftar
3	Berhasil	Tidak Terdaftar
4	Berhasil	Tidak Terdaftar
5	Berhasil	Tidak Terdaftar
6	Berhasil	Tidak Terdaftar
7	Berhasil	Tidak Terdaftar
8	Berhasil	Tidak Terdaftar
9	Berhasil	Tidak Terdaftar
10	Berhasil	Tidak Terdaftar

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan bahwa kesepuluh pengujian yang dilakukan berhasil di lakukan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian terhadap RFID menyatakan berhasil dilakukan artinya RFID dapat berhasil mendeteksi adanya e-ktip yang sedang di proses. Hasil pengujian e –ktip terdaftar / tidak menunjukkan bahwa sistem RFID yang dibuat hanya dapat mendeteksi satu e-ktip yang terdaftar pada sistem yaitu pada pengujian pertama dan tidak dapat mendeteksi untuk pengujian e-ktip kesembilan lainnya. Pengujian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 8.

4.8. Pengujian Fingerprint

Pengujian Fingerprint FPM10A yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Pengujian Fingerprint

ke -	Fingerprint	Berhasil / Tidak	Cocok / Tidak
1	Jari Ke 1	Berhasil	Cocok
2	Jari Ke 2	Berhasil	Tidak
3	Jari Ke 3	Berhasil	Tidak
4	Jari Ke 4	Berhasil	Tidak
5	Jari Ke 5	Berhasil	Tidak
6	Jari Ke 6	Berhasil	Tidak
7	Jari Ke 7	Berhasil	Tidak
8	Jari Ke 8	Berhasil	Tidak
9	Jari Ke 9	Berhasil	Tidak
10	Jari Ke 10	Berhasil	Tidak

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4 menunjukkan bahwa kesepuluh pengujian berhasil dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan pada kolom ketiga yaitu pengujian berhasil dilakukan untuk kesepuluh pengujian artinya, sensor fingerprint FPM10A dapat mendeteksi adanya fingerprint yang sedang melakukan deteksi. Kedua, pengujian berhasil dilakukan pada kolom keempat yang menunjukkan bahwa pengujian yang dilakukan hanya cocok untuk 1 jari yang telah terdaftar sedangkan kesembilan lainnya tidak cocok

4.9. Pengujian Sensor Flame

Pengujian Sensor Flame yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian Sensor Flame

Pengujian Ke -	Jarak Sensor dengan Api	Nilai Analog	Nilai Digital
1	5 cm	45	Low
2	10 cm	70	Low
3	15 cm	90	Low
4	20 cm	125	Low
5	25 cm	357	Low
6	30 cm	400	Low
7	35 cm	425	Low
8	40 cm	450	High
9	45 cm	600	High
10	50 cm	700	High

Berdasarkan pengujian sensor flame atau sensor api yang dilakukan pada tabel 5 menunjukkan bahwa sensor flame dapat mendeteksi adanya api dengan baik dari jarak sensor dengan api yaitu 5 cm - 50 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk rentang jarak 5 cm - 35 cm nilai analog sensor menunjukkan nilai 45 - 425 maka, hal ini mengakibatkan nilai digital sensor berada pada kategori *Low* dan untuk rentang jarak 40 - 50 cm menunjukkan bahwa nilai analog sensor berada pada rentang nilai 450 - 700 maka, hal ini mengakibatkan nilai digital sensor berada pada kategori *High*.

4.10. Pengujian Sensor HCSR04

Pengujian Sensor HCSR04 yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Pengujian sensor HCSR04

Ke -	Sensor HCSR04	Penggaris	Selisih	Error (%)
1	2 cm	2,5 cm	0,5	2
2	5 cm	5 cm	0	0
3	7 cm	8 cm	1	1,25
4	9 cm	9 cm	0	0
5	10 cm	10 cm	0	0
6	12 cm	12 cm	0	0
7	14 cm	13,7 cm	0,3	0,21
8	16 cm	17 cm	1	0,05
9	20 cm	20 cm	0	0
10	23 cm	23,5 cm	0,5	0,02

Berdasarkan hasil pengujian sensor HCSR04 yang telah dilakukan dpada tabel 6 menunjukkan bahwa eror yang dihasilkan pada kesepuluh pengujian yang dilakukan adalah 0 % untuk pengujian ke 2, 4, 5, 6, dan 0 ; 0,21 % untuk pengujian ke tujuh, 0,05 % untuk pengujian ke delapan, 1,25 % untuk pengujian ke tiga dan 2 % untuk pengujian pertama. Rata - rata persentase eror yang didapatkan adalah 0,35 peren untuk kesepuluh pengujian. Rata-rata ini tergolong sangat baik untuk presentasi nilai eror yaitu berada pada rentang < 1%.

4.11. Pengujian Sensor Water Level

Pengujian sensor Water Level yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Pengujian Sensor Water Level

Ke -	Sensor Water Level	Penggaris	Selisih	Error (%)
1	0 cm	0 cm	0	0
2	1.3 cm	1 cm	0.3	30
3	2.2 cm	2 cm	0.2	10
4	3.7 cm	3 cm	0.7	23.3
5	4.6 cm	4 cm	0.6	15
Rata Rata				15.66 %

Berdasarkan hasil pengujian sensor water level pada tabel 7 menunjukkan bahwa sensor water level berhasil mendeteksi ketinggian air dari 0 - 4 cm. Pengujian dilakukan dengan lima kali percobaan hasil pengujian menunjukkan nilai rata rata error yaitu 15.66%.

4.12. Pengujian Modul GPS Neo 6

Pengujian Modul GPS Neo 6 yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Pengujian modul GPS

Ke -	Keluaran Sensor		Selisih (meter)
	Longitude	Latitude	
1	112.652496	-7.975598	
2	112.652455	-7.975543	
3	112.652433	-7.975588	
4	112.652456	-7.975577	
5	112.652476	-7.975534	
6	112.652448	-7.975523	
7	112.652447	-7.975522	
8	112.652439	-7.975564	
9	112.652421	-7.975514	
10	112.652422	-7.975512	
Ke -	Google Maps		Selisih (meter)
	Longitude	Latitude	
1	112.652483	-7.975587	0.99
2	112.652483	-7.975587	0.46
3	112.652483	-7.975587	0.88
4	112.652483	-7.975587	1.91
5	112.652483	-7.975587	0.57
6	112.652483	-7.975587	1.44
7	112.652483	-7.975587	0.90
8	112.652483	-7.975587	0.56
9	112.652483	-7.975587	0.81
10	112.652483	-7.975587	1.30
Rata Rata			0,98

Berdasarkan hasil pengujian Modul GPS Neo 6 pada tabel 8 menunjukkan bahwa pada pengujian berhasil dilakukan. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan menunjukkan bahwa rata rata dari selisih jarak lokasi yang diterima oleh modul gps dengan lokasi yang diterima oleh google maps yaitu 0,98 meter.

4.13. Pengujian Pengguna

Pengujian pengguna bertujuan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum, pengujian dilakukan terhadap 15 responden dan kuesioner berisi 4 pertanyaan tentang Website yang dibuat. Adapun hasil dari pengisian kuesioner yang didapatkan peneliti dari responden menghasilkan presentase yang ditunjukkan pada tabel 9

Tabel 9. Pengujian Pengguna

No	Pertanyaan	10 Responden			
		SS	S	KS	TS
1	Ukuran dan model Font terlihat sesuai dan jelas	4	6	0	0
2	Antar Muka Aplikasi Terlihat Menarik	4	5	1	0
3	Pemberitahuan Informasi kondisi brankas melalui telegram efektif	7	3	0	0
4	Perpaduan warna pada komponen website terlihat sesuai	5	5	0	0
Total		20	19	1	0
Persentasi		50 %	47 %	3 %	0 %

Keterangan :

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

Dari pengujian pengguna pada Tabel 9 didapatkan hasil persentase dari 10 responden 50% memilih Sangat Setuju, 47% memilih Setuju dan 3% memilih Kurang Setuju. Jadi mayoritas responden menilai aplikasi dapat digunakan sebagaimana semestinya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem secara keseluruhan, maka kesimpulan dari alat yang dibuat diuraikan sebagaimana berikut:

1. Prototype perangkat keras sistem keamanan brankas menggunakan e-ktp dan notifikasi via telegram berbasis iot (*internet of things*) pada penelitian ini berhasil di rancang.
2. Berdasarkan pengujian website yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa, setiap halaman dan fitur yang ada pada website berhasil dijalankan dengan baik di Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Microsoft Edge.
3. Berdasarkan hasil pengujian fuzzy rule yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa perhitungan fuzzy rule pada alat sama dengan perhitungan fuzzy rule manual.
4. Berdasarkan hasil pengujian notifikasi telegram yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa notifikasi telegram berhasil di kirimkan untuk semua kondisi yaitu; aman, waspada dan bahaya. Rata – rata waktu pengiriman notifikasi adalah 5,8 detik dan waktu pengiriman foto adalah 6,5 detik.
5. Berdasarkan hasil pengujian RFID yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa RFID berhasil mendeteksi adanya e-ktp yang sedang melakukan scanning dan RFID berhasil mendeteksi adanya e-ktp yang sudah terdaftar.
6. Berdasarkan hasil pengujian flame sensor yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa

Flame Sensor dapat mendeteksi adanya api dengan rentang jarak 0 – 50 cm dengan nilai analog *Low* dan *High*.

7. Berdasarkan hasil pengujian sensor HCSR04 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pengujian berhasil dilakukan dengan jarak 2 – 23 cm. Rata – rata eror yang didapatkan pada pengujian 4,28 %.
8. Berdasarkan hasil pengujian sensor water level yang telah dilakukan kesimpulan bahwa sensor dapat mendeteksi ketinggian air pada rentang 0 – 4 cm. Rata – rata eror yang didapatkan pada pengujian yaitu 15,6 %.
9. Berdasarkan hasil pengujian sensor Modul GPS Neo 6 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sensor dapat mendeteksi adanya perpindahan tempat pada brankas. Rata-rata presentase nilai eror yang dihasilkan dari pengujian adalah 0.98 meter.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat memberikan saran-saran untuk pengembangan selanjutnya, antar lain :

1. Menambahkan mekanisme penguncian secara manual sehingga brankas bisa dibuka saat sumber listrik tidak tersedia.
2. Pada box brankas masih menggunakan bahan akrilik, penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan perangkat brankas yang lebih kokoh seperti besi atau baja, agar brankas lebih aman dan kuat.
3. Perlunya *power supply* tambahan seperti accu atau baterai, supaya tetap bisa digunakan ketika listrik padam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra Sumatera (2018, Maret 06). *Apa itu brankas?*. Retrieved Mei 3, 2021, from putrasumatera.co.id: <https://www.putrasumatera.co.id/blog/apa-itu-brankas-ar00001>
- [2] JPNN (2021, Maret 08). *Songak Bobol Brankas PMI Lombok Barat, Bawa Kabur Uang Rp653,5 Juta, Lihat Tampangnya* . Retrieved Mei 3, 2021, from jpnn.com: <https://www.jpnn.com/news/songak-bobol-brankas-pmi-lombok-barat-bawa-kabur-uang-rp6535-juta-lihat-tampangnya>
- [3] JPNN (2021, April 11). *Brankas Kantor Desa Dibobol Maling, Uang Rp100 juta Raib*. Retrieved Mei 3, 2021, from jpnn.com: <https://www.jpnn.com/news/brankas-kantor-desa-dibobol-maling-uang-rp100-juta-raib>
- [4] Muhammad Robith Adani (2020, November 23). *Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya*. Retrieved Mei 3, 2021, from sekawanmedia.com:<https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/>
- [5] Annisya, Annisya, Lingga Hermanto, and Robby Candra. "Sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis

- arduino mega." *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer* 22.1 (2019).
- [6] Wijaya, Mulyapriadi, and Tjandra Susila. "Sistem keamanan brankas secara otomatis berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sms serta pin dan rfid." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 18.2 (2017): 139-151.
- [7] Saputro, Eko, and Hari Wibawanto. "Rancang bangun pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler Atmega328." *Jurnal Teknik Elektro* 8.1 (2016): 1-4.
- [8] Syafii, Rizky Muhammad, Muhammad Ikhwanus, and Misbahul Jannah. "Desain dan Implementasi Sistem Keamanan Locker Menggunakan e-ktp berbasis arduino pro mini." *Jurnal Energi Elektrik* 7.2 (2018): 24-30.
- [9] Irawan, J.D., Prasetio, S. and Adi, S., 2016. Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID Dengan Sistem IoT. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(2), pp.28-32.
- [10] Linda (2021, Februari 17). Cara Menggunakan Aplikasi Telegram Messenger di Android. Retrieved Mei 3, 2021, from carisinyal.com: <https://carisinyal.com/cara-menggunakan-aplikasi-telegram/>
- [11] Saghoa, Yohanes C., Sherwin RUA Sompie, and Novi M. Tulung. "Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 7.2 (2018): 167-174.
- [12] uartdeveloper (2020, September 28). *Tutorial Arduino Cara Mengakses Sensor Fingerprint FPM10A*. Retrieved Mei 3, 2021, from [uartdeveloper.com:https ://uartdeveloper.com/tutorial-arduino-cara-mengakses-sensor fingerprint fpm10a/](https://uartdeveloper.com/tutorial-arduino-cara-mengakses-sensor-fingerprint-fpm10a/)