

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMANAN DAN MONITORING BRANKAS BERBASIS WEBSITE DAN IoT

Aulia Rahman Nasution¹, Ilham Maulana², Afritha Amelia³
Teknik Telekomunikasi^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
aulianst@students.polmed.ac.id¹, ilhammaulana@students.polmed.ac.id²,
afrithaamelia@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Brankas sebagai tempat penyimpanan benda berharga merupakan salah satu barang yang sering diincar oleh pencuri. Sementara brankas yang dijual di pasaran belum tentu memiliki tingkat keamanan yang baik. Ada beberapa modus pencurian brankas, antara lain penggandaan kunci dan pembobolan pintu brankas yang sering terjadi saat pemilik tidak berada di rumah. Hal ini membuktikan bahwa brankas yang dijual di pasaran belum memadai dan belum memberikan rasa aman kepada pengguna. Untuk itu, diperlukan alat untuk mengamankan brankas dengan menggunakan pengamanan yang tinggi. Alat ini menggunakan Sensor *fingerprint* dan *keypad* sebagai pengamanannya dan disertai aplikasi *blynk* sebagai notifikasi peringatan yang dikirimkan melalui *smartphone*, serta *website* menampilkan informasi keadaan brankas. Alat ini diproses dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai komponen pengendali. Sistem kerja dari alat ini, adaptor 12V sebagai sumber tegangan akan diturunkan menjadi 7V dengan modul step down, sebab dengan memakai tegangan adaptor 12V dan ditambah memiliki banyak beban, maka IC regulator arduino akan *overheat* atau cepat panas. Jika ingin membuka pintu brankas harus melakukan pemindaian sidik jari pada sensor *fingerprint* yang sudah terdaftar pada sistem, jika sidik jari sesuai pada sistem maka selanjutnya memasukkan *password* pada *keypad* sebagai pengaman kedua. Jika berhasil maka akan menampilkan informasi pada LCD dan mengirim informasi ke *database* yang selanjutnya ditampilkan pada *website* yang sudah dibuat, kemudian brankas akan terbuka. *Website* digunakan sebagai *monitoring* kondisi keadaan brankas, jika terjadi pembobolan brankas maka sistem akan mengirim notifikasi peringatan pada aplikasi *blynk* yang dapat dilihat melalui *smartphone*.

Kata Kunci : Keamanan, Brankas, Arduino Uno, *Website*, Notifikasi.

PENDAHULUAN

Dunia industri memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan teknologi. Kecanggihan teknologi turut memicu angka kriminalitas, sebagai contoh tindakan pencurian di rumah tinggal. Teknologi kunci pintu sudah ada sejak lama dan terus berkembang dari tahun ke tahun. Mulai dari kunci yang sering ditemukan di toko-toko bangunan sampai kunci modern yang mempunyai teknologi yang lebih mutakhir (Syams, dkk, 2018). Brankas untuk penyimpanan benda-benda berharga merupakan salah satu barang yang sering diincar oleh pencuri. Sementara brankas yang dijual di pasaran belum tentu memiliki tingkat keamanan yang baik. Ada beberapa modus pencurian brankas, antara lain penggandaan kunci dan pembobolan pintu brankas yang sering terjadi saat pemilik tidak berada di rumah. Pencuri bisa membuka brankas dengan mudah. Hal ini membuktikan bahwa brankas yang dijual di pasaran belum memadai dan belum memberikan rasa aman kepada pengguna. Oleh sebab itu, kebutuhan akan brankas yang dilengkapi dengan aplikasi pengamanan yang lebih baik masih sangat diperlukan. (Fahmi Rabbani, dkk, 2019).

Untuk itu penulis membuat suatu sistem *monitoring* untuk memantau adanya orang yang membuka brankas, baik pemilik brankas ataupun orang asing yang mencoba membuka brankas dan jika orang asing terdeteksi mencoba membuka brankas maka alarm akan hidup dan notifikasi peringatan akan dikirimkan melalui *android smartphone* pada aplikasi *blynk* secara *real time*. Pada penelitian ini, sebagai pengamanan pertama digunakan sidik jari yang ditempelkan pada sensor *fingerprint* yang sudah didaftarkan pada sistem keamanan brankas. Jika sidik jari berhasil dibaca oleh sistem, maka informasi dikirimkan ke LCD. Selanjutnya untuk pengamanan kedua, pengguna harus memasukkan *password* pada *keypad*. Apabila berhasil melalui dua pengaman tersebut maka pintu brankas akan terbuka, kemudian informasi akan dikirimkan ke *database*. Rancang bangun ini diharapkan mampu menurunkan tingkat resiko pembobolan brankas, sehingga dapat memberikan rasa aman kepada pengguna. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan

merancang bangun sebuah purwarupa (*prototype*) sistem pengaman brankas menggunakan sensor *fingerprint* dan *keypad* berbasis *website* dan IoT.

TINJAUAN PUSTAKA

Ath Thaareq Mahesa, dkk (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu E-KTP, perancangan memanfaatkan sistem *RFID* yang terdapat pada E-KTP sebagai pembaca identitas dan pengaman pertama brankas yang sebelumnya sudah terdaftar dan menggunakan aplikasi *smarthphone* yang terintegrasi dengan sistem sebagai pengaman kedua untuk membuka brankas apabila telah disetujui oleh sistem. Alat telah bekerja dengan baik karena fitur monitoring dapat dilihat pada aplikasi *smartphone*, tetapi terdapat kekurangan yaitu sistem tidak dapat bekerja saat aliran listrik padam serta kurangnya indikator keamanan brankas dalam keadaan *offline* seperti dengan menambahkan *buzzer* atau LED.

Fahmi Rabbani, dkk, (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pengamanan Brankas Berbasis GPS Tracking & IoT (*Internet of Things*) perancangan memanfaatkan sensor getar yang terdapat pada brankas dan *Module SIM A6* yang dapat mengirimkan SMS serta menggunakan modul GPS yang dapat melacak keberadaan brankas. Sistem telah bekerja dengan baik sehingga mampu membuka dan menutup brankas dari jarak jauh dan terdapat banyak indikator, tetapi masih terdapat kekurangan yaitu untuk membuka dan menutup pintu brankas masih kurang aman dan efisien karena mudah untuk dibobol orang asing.

Amelia Maryam Nurul Syams, dkk, (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Prototipe Sistem Keamanan menggunakan RFID dan *Keypad* pada Ruang Penyimpanan di Bank berbasis Arduino Uno, perancangan memanfaatkan sistem RFID yang digunakan untuk membuka pintu pertama dan menggunakan *keypad* sebagai pembuka pintu kedua serta menggunakan *buzzer* dan LED untuk indikator jika ID dan *password* benar atau salah. Alat telah bekerja dengan baik dengan memanfaatkan sistem keamanan ganda dengan RFID dan *keypad*, tetapi terdapat kekurangan yaitu sistem belum memiliki notifikasi secara *online* dan indikator untuk *offline* sangat kurang efektif.

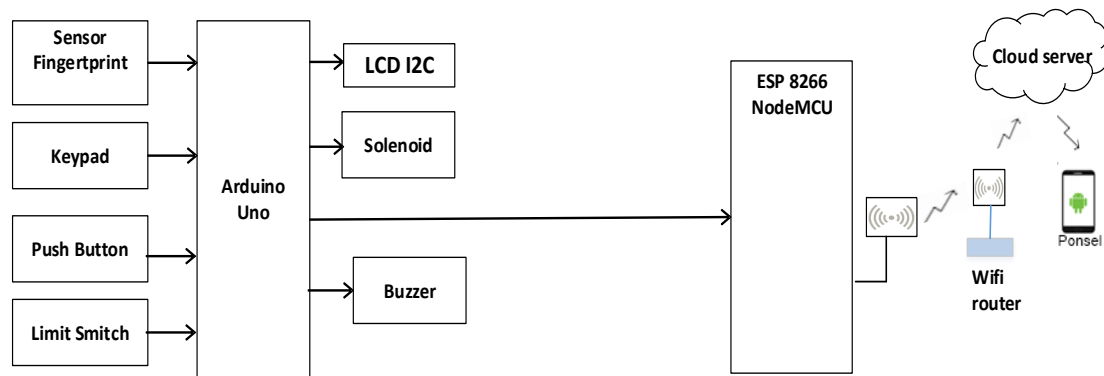
Irsa Ardia, dkk (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pengaman Brankas menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis *Android* perancangan memanfaatkan *fingerprint* untuk membaca sidik jari untuk identifikasi, selanjutnya mengirimkan notifikasi pin melalui *telegram* lalu memanfaatkan *keypad* dengan memasukkan pin sehingga membuka pintu brankas. Masih terdapat kekurangan pada sistem yaitu tidak dapat memonitoring waktu brankas ketika dibuka dan kurangnya notifikasi jika brankas dicoba untuk dibobol.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diawali dengan studi literatur, kemudian dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, yang kemudian dilakukan pengujian dan analisa.

Perancangan Perangkat Keras

Sistem pengaman brankas ini memiliki empat masukan yaitu pada sensor *fingerprint*, *keypad*, *push button* dan *limit switch*. Selain itu, mikrokontroler arduino uno digunakan sebagai perangkat pemrosesan. Sedangkan untuk keluaran terdapat perangkat seperti, *solenoid*, *buzzer*, LCD I2C dan Nodemcu Esp8266. Keluaran data dikirim dan ditampilkan pada LCD I2C dan *website*. Pada Gambar 1 menjelaskan perancangan sistem perangkat keras secara lengkap yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Perancangan Sistem Perangkat Keras

Model penelitiannya adalah pada perancangan sistem pengaman brankas menggunakan sensor *fingerprint* dan *keypad* berbasis *website*. Alat ini diproses dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai komponen pengandali (*controller*). Beberapa komponen elektronika yang digunakan diantaranya arduino uno, nodeMCU, sensor *fingerprint*, adaptor, *keypad*, LCD I2C, *buzzer*, solenoid dan *limit switch*. Pada alat ini, sensor *fingerprint* digunakan untuk pemindaian sidik jari dan *keypad* digunakan untuk memasukkan *password*. Jika pemindaian sidik jari berhasil, maka selanjutnya memasukkan *password* melalui *keypad*. *Password* dikirimkan dari arduino menuju nodeMCU yang terhubung pada jaringan Wi-Fi, kemudian *password* akan dikirimkan menuju *cloud server*, sehingga dapat diakses dengan jaringan internet melalui aplikasi *blynk* dan *website*. Setelah berhasil maka nama, status akses brankas, dan waktu akses akan tercatat pada *website*. Jika pemindaian sidik jari gagal ataupun *password* salah, maka *buzzer* akan hidup sebagai alarm peringatan dan LCD akan menampilkan informasi status keadaan brankas, serta nodeMCU menerima data dari arduino akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi *blynk* dan mengirim informasi kondisi brankas ke dalam *website*.

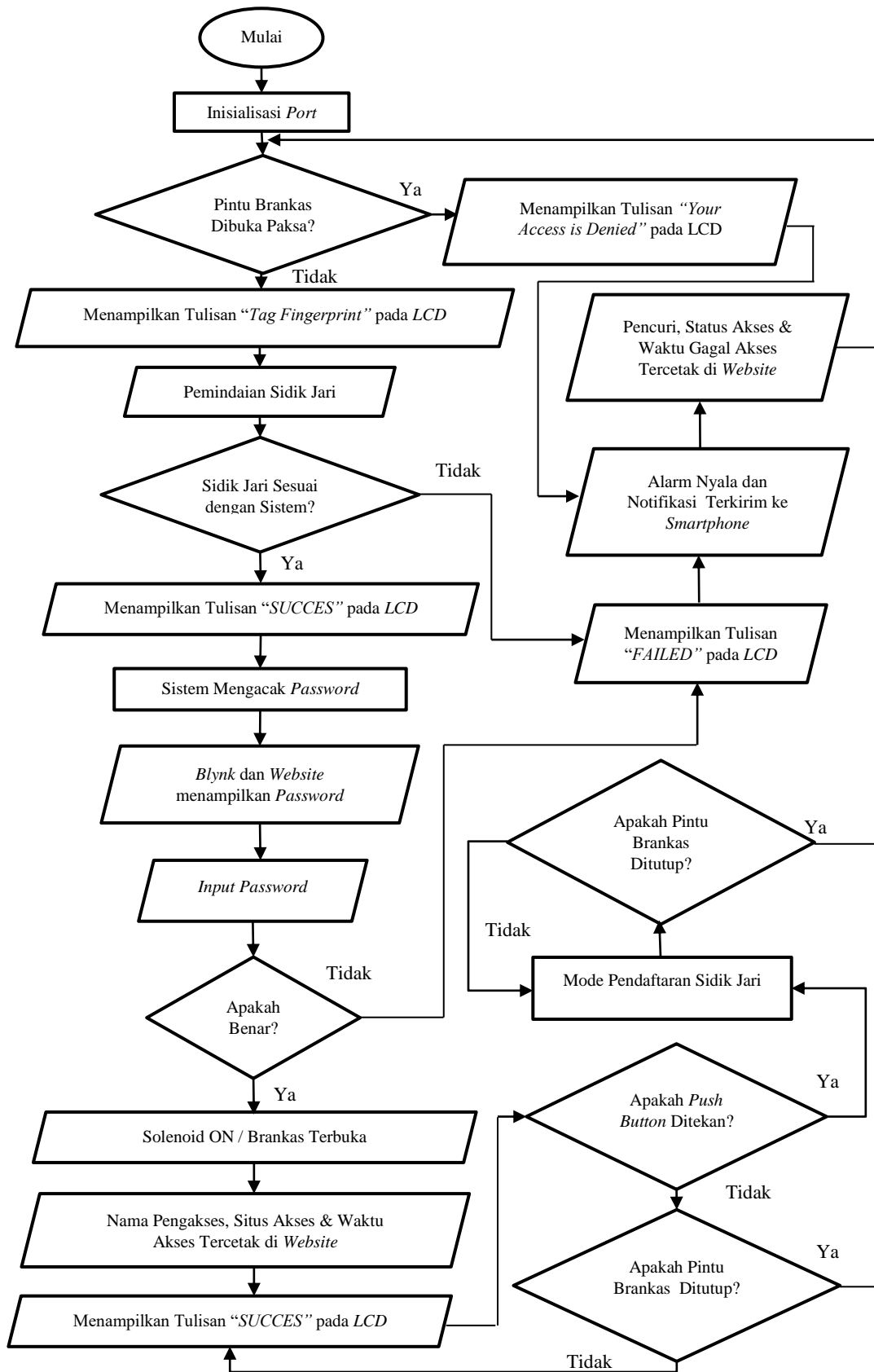
Rancangan penelitian sistem pengaman brankas menggunakan *fingerprint* dan *keypad* berbasis *website* dan IoT yaitu:

1. Sensor *fingerprint* akan memindai sidik jari dan membandingkannya dengan yang ada pada sistem, dimana proses perbandingannya dilakukan oleh mikrokontroler Arduino uno.
2. Kemudian memasukkan *password* dengan menggunakan *keypad*, dimana *password* akan dikirimkan melalui aplikasi *blynk* dan *website*. *Password* akan berubah-ubah setiap 10 detik. Tampilan "Insert *Password*" akan ditampilkan pada LCD dan akan diproses oleh arduino untuk mengetahui *password* yang dimasukkan benar atau salah.
3. Setelah pemindaian sidik jari dan *password* benar, maka solenoid akan aktif dan pintu brankas akan terbuka.
4. Ketika pemindaian sidik jari atau *password* salah, maka arduino akan mengirimkan informasi tersebut pada nodeMCU yang telah terhubung dengan internet yang kemudian meneruskannya pada aplikasi *blynk* yang telah terinstal di dalam *smartphone* pemilik brankas.
5. Selanjutnya nodeMCU juga mengirimkan informasi kedalam *website*, dimana *website* tersebut digunakan untuk memonitoring kondisi brankas.
6. *Buzzer* akan berbunyi sebagai alarm peringatan untuk memberitahu penghuni rumah, jika dicoba dibobol oleh orang asing ataupun dibuka paksa.
7. Setelah pengamanan dari *fingerprint* dan *keypad* telah terlewati, kemudian ingin mendaftarkan sidik jari maka digunakan *push button* sebagai indikasinya, dengan cara menekannya untuk mengubah ke mode pendaftaran sidik jari.

Perancangan Perangkat Lunak

Proses pengiriman data monitoring brankas dilakukan dengan cara sidik jari ditempelkan pada sensor *fingerprint* yang telah terdaftar sebelumnya pada sistem. Jika sidik jari telah sesuai dengan sistem, maka data sidik jari berupa nomor identitas disimpan pada sistem dan selanjutnya *password* akan

ditampilkan pada aplikasi *blynk* dan *website*. Nomor identitas dan *password* dikirim oleh mikrokontroler melalui jaringan wifi atau internet dan tersimpan pada *database website*. Selanjutnya memasukkan *password* yang telah tampil pada aplikasi *blynk* dan *website* dengan menggunakan *keypad* yang akan ditampilkan pada LCD. Setelah melewati dua pengamanan, maka data nama, waktu dan status akses brankas akan ditampilkan pada *website*. *Flowchart* perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Perangkat Lunak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sumber Tegangan dan Arus Untuk Arduino Uno

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan *input* pada arduino agar IC regulator tidak terlalu panas dan seluruh komponen mendapat tegangan yang cukup untuk bekerja. Hasil yang didapatkan diukur menggunakan multimeter. Parameter yang diukur diantaranya adalah V_{in} sebagai tegangan masukan pada regulator arduino, V_{out} sebagai tegangan keluaran dari regulator arduino, I_{out} sebagai arus kerja dari seluruh komponen yang terhubung ke arduino, pin 5V arduino sebagai sumber tegangan untuk seluruh komponen yang terhubung ke arduino dan temperatur pada IC regulator. Hasil pengukuran sumber tegangan arduino uno dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sumber Tegangan Arduino Uno

No	V_{in} (V)	I_{out} (mA)	V_{out} (V)	$Pd = (V_{out} - V_{in}) \times I_{out}$ (W)	Pin 5V Arduino (V)	Temperatur IC Regulator (°C)
1	4	140	2,75	0,17	2,1	30
2	5	310	3,5	0,46	3,45	30
3	6	320	4,4	0,54	4,32	31
4	7	310	5	0,62	5	32
5	9	310	5	1,24	5	70
6	12	300	5	2,1	5	85

Pengujian Sensor *Fingerprint*

Pengujian ini dilakukan dengan menempelkan salah satu sidik jari yang sudah terdaftar pada sistem. Sidik jari yang sudah terdaftar tersebut kemudian diberikan beberapa kondisi, seperti berotasi, sebagian, basah, kotor dan berminyak. Hasil pengujian kondisi sidik jari pada sensor *fingerprint* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengambilan Kondisi Sidik Jari

No	Kondisi Sidik Jari	Hasil
1	Berotasi	Berhasil
2	Sebagian	Gagal
3	Basah	Berhasil
4	Kotor	Berhasil
5	Berminyak	Gagal

Pengujian ini adalah dengan menempelkan sidik jari pada sensor *fingerprint* dan mencatat data waktu lamanya sensor *fingerprint* membaca sidik jari yang ditempelkan. Hasil pengujian sensor *fingerprint* dalam membaca sidik jari dapat dilihat pada tabel 3.

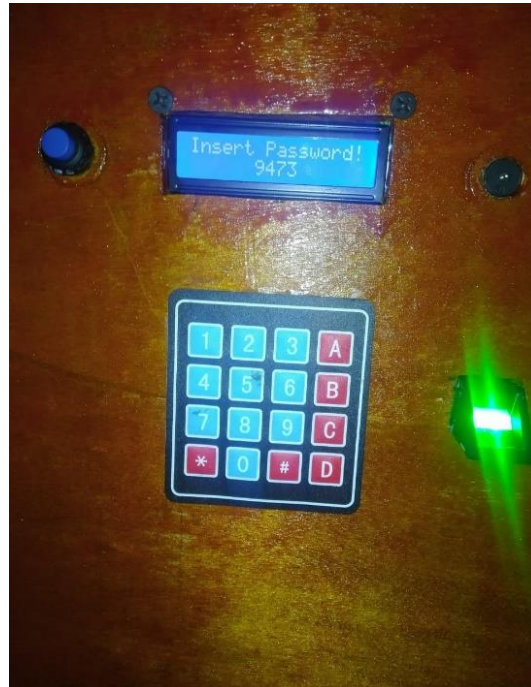
Tabel 3. Hasil Pengujian Waktu Pembacaan Sidik Jari

No	Percobaan	Waktu (s)
1	Sidik jari sudah terdaftar	1,45
2	Sidik jari sudah terdaftar	1,43
3	Sidik jari sudah terdaftar	1,55
4	Sidik jari sudah terdaftar	1,61
5	Sidik jari sudah terdaftar	1,38
6	Sidik jari belum terdaftar	1,34
7	Sidik jari belum terdaftar	1,62
8	Sidik jari belum terdaftar	1,56
9	Sidik jari belum terdaftar	1,48
10	Sidik jari belum terdaftar	1,45

Pengujian Keypad

Pengujian ini bertujuan untuk menyesuaikan tombol yang terdapat pada *keypad* dengan hasil yang tampil pada LCD. Tombol karakter yang aktif pada *keypad* antara lain adalah "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

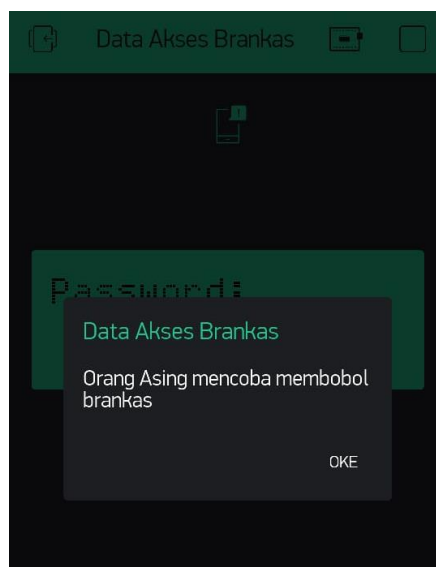
* dan #”. Untuk karakter kolom keempat yaitu “A, B, C, dan D” tidak digunakan karena *password* hanya terdiri dari karakter angka saja. Untuk karakter “*” berfungsi sebagai penghapus dan karakter “#” berfungsi sebagai *enter*. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol *keypad*, disini penulis hanya memasukkan angka 9473 sebagai contoh saja. Hasil percobaan tombol *keypad* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Hasil Pengujian *Keypad*

Pengujian Notifikasi pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian ini bertujuan untuk melihat notifikasi yang masuk pada aplikasi *blynk* apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan membuka brankas secara paksa atau gagal dalam pemindaian sidik jari sebanyak 3 kali atau salah dalam memasukkan password sebanyak 3 kali. Hasil pengujian notifikasi pada aplikasi *blynk* dapat dilihat pada gambar 4.



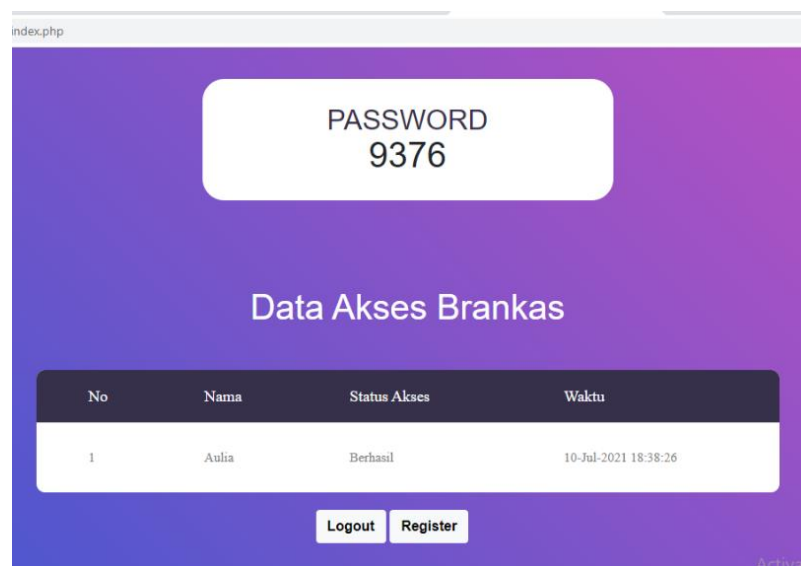
Gambar 4. Tampilan Notifikasi pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian Tampilan Informasi Kondisi Keadaan Brankas pada Website

Pengujian ini bertujuan untuk melihat kondisi keadaan brankas pada *website* apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan melihat tampilan tabel pada halaman *website* utama. Arduino akan mengirimkan informasi kondisi keadaan brankas pada nodeMCU, selanjutnya nodeMCU yang sudah terhubung ke internet akan mengirimkan data ke *database* dan ditampilkan pada *website*. Pengujian ini dibedakan menjadi dua, yaitu pengujian tampilan informasi kondisi keadaan brankas pada saat berhasil membuka brankas dan pengujian tampilan informasi kondisi keadaan brankas pada saat gagal dalam membuka brankas. Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

a. Pengujian Tampilan Informasi ketika Berhasil Membuka Brankas

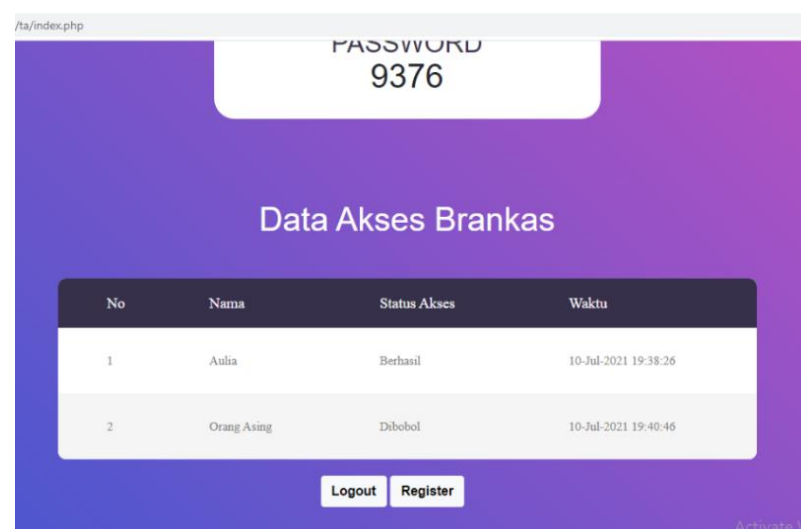
Pengujian ini dilakukan setelah berhasil melewati 2 pengaman, yaitu pada sensor *fingerprint* dan *keypad*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan pada Website ketika Berhasil Membuka Brankas

b. Pengujian Tampilan ketika Gagal Membuka Brankas

Pengujian ini dilakukan ketika pintu brankas dibuka paksa atau gagal dalam pemindaian sidik jari atau salah memasukkan *password*. Adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan pada Website ketika Brankas dibuka Paksa

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, modul *stepdown* dapat mengurangi daya disipasi yang dihasilkan dari IC regulator arduino dengan cara menurunkan tegangan sumber sehingga IC tersebut tidak mengalami panas yang berlebih, kemudian sensor *fingerprint* mampu meningkatkan keamanan brankas dengan menggunakan sidik jari sebagai pengamannya. Dengan ditambahkan *keypad* sebagai pengaman kedua dan ditambah lagi dengan *password* yang berubah setiap 10 detik, keamanan brankas akan semakin tinggi dan sulit untuk dibobol. Alarm notifikasi peringatan yang dikirimkan melalui *smartphone* pemilik brankas akan mendeteksi orang asing yang mencoba membobol brankas dengan waktu yang singkat. Pemilik brankas dapat memonitoring keadaan brankas, sehingga dapat mengetahui dengan jelas nama pengakses, status akses, dan waktu akses pada *website*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiea, V. M. (2019). *Interfacing R307 Optical Fingerprint Scanner with Arduino*. <https://www.vishnumaiea.in/projects/hardware/interfacing-r307-optical-fingerprint-scanner-with-arduino.>, diakses 29 Maret 2021.
- Ardia, I. (2020). Sistem Pengaman Brankas menggunakan RFID dan Fingerprint berbasis Android. *UTY Open Access*.
- Components101. (2018). *4x4 Keypad Module Pinout, Configuration Features, Circuit & Datasheet*. <https://components101.com/misc/4x4-keypad-module-pinout-configuration-features-datasheet.>, diakses 29 Maret 2021.
- Fahmi Rabbani, M. (2019). Sistem Pengaman Brankas berbasis GPS Tracking & IOT (Internet of Things). *Jurnal Otomasi, Kendali dan Aplikasi Industri*.
- Faudin, A. (2017). *Apa itu Module NodeMCU ESP8266*. [https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/.](https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/), diakses 29 Maret 2021.
- Faudin, A. (2019). *Penjelasan tentang sistem DC Buck Converter*. [https://www.nyebarilmu.com/penjelasan-tentang-sistem-dc-buck-converter/.](https://www.nyebarilmu.com/penjelasan-tentang-sistem-dc-buck-converter/), diakses 1 Juli 2021.
- Jufri, A. (2016). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android. *Jurnal STT STIKMA Internasional*, 7(1), <https://lppm.stikma.ac.id/wp-content/uploads/2017/07/5.-Jurnal-STT-STIKMA-Vol.7-No.1-hal-40-51.pdf>.
- Lubis, A. R. (2020). Rancang Bangsun Sistem Presensi Mahasiswa berbasis WEB. *Tugas Akhir*.
- Mahesa, A. (2019). Sistem Keamanan Brankas berbasis Kartu RFID E-KTP. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*.
- Syams, A. (2018). Prototipe Sistem Kemanan menggunakan RFID dan Keypad pada Ruang penyimpanan di Bank berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*.