

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCIAN PINTU MENGGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

¹Mohammad Musa Ibrohim, ²Karya Suhada
E-mail ¹Muhammadmusa669@gmail.com, ²karya@rosma.ac.id

Abstrak

Pencurian adalah tindak kejahatan dalam pasal 362 KUHP (Kitab Undang-Undang Hukum Pidana), pencurian banyak caranya salah satunya adalah mencongkel pintu, merusak bangunan, memaksa korban hingga berakhir dengan pembunuhan. Petugas keamanan berusaha sebaik mungkin untuk mengamankan suatu wilayah agar tidak terjadi tindak kejahatan, salah satunya pencurian. Pencurian biasanya terjadi di saat warga atau pemilik sedang dalam keadaan lengah. Pencurian bisa terjadi kapan saja dan di mana saja, dalam kurun waktu setahun pencurian bisa mencapai puluhan kali. Untuk menghindari hal tersebut warga melakukan pengamanan dengan seadanya, paling tidak warga melakukan penguncian dengan kunci konvensional di pintu rumah, gudang atau ruangan yang ada benda berharganya. Dengan perkembangan dunia teknologi sekarang ini, perkembangan teknologi pun sangat pesat. Salah satu perkembangan teknologi munculnya Mikrokontroler, RFID, dan sensor-sensor lainnya. Mikrokontroler adalah *board* yang digunakan untuk mengendalikan input *output* dari suatu rangkaian. Mikrokontroler bisa disatukan dengan RFID untuk menjadi rangkaian penguncian pintu, dan bisa ditambahkan lagi dengan sensor-sensor yang lain agar semakin maksimal.

Abstract

Theft is a crime in Article 362 of the Criminal Code (Criminal Code), theft of many ways is one of gouging the door, destroying the building, forcing the victim to end with murder. The security guard did his best to secure a territory in order to avoid crime, one of which was theft. His ordinary theft occurs at a time when residents or owners are in a state of careless. Theft can happen anytime and anywhere, within a year of theft can reach dozens of times. To avoid this, the residents do security with a crude, at least the residents do the locking with a conventional lock on the door of the house, warehouse or room that there are precious objects. With the development of today's technology world, technological developments are also very rapid. One of the technological developments emerged Microcontroller, RFID, and other sensors. A microcontroller is a board used to control the input output of a circuit. Microcontrollers can be incorporated with RFID to be a door locking circuit, and can be added again with other sensors to get the maximum.

Keywords : Microcontroller ATmega2560, Door of the house, RFID

Pendahuluan

Perkembangan dunia elektronik sangatlah pesat, perkembangan elektronik sudah sampai mikrokontroler. Mikrokontroler banyak jenisnya dan mikrokontroler yang biasa dipakai adalah Arduino. Arduino sendiri banyak jenisnya, ada arduino uno, arduino nano, arduino lilypad, arduino mega, dan masih ada lagi. Tidak hanya mikrokontroler saja yang berkembang di dunia teknologi, ada juga sebuah kartu yang berisikan chip yaitu *RFID* (*Radio Frequency Identification Data*). *RFID* ini adalah sebuah kartu yang mempunyai chip didalamnya, kartu rfid berbeda serial nomornya dengan kartu rfid yang lainnya. Adapun contoh untuk kartu rfid yang telah dipergunakan adalah Indomaret *Card*, BCA *Flazz* dan lain sebagainya.

Sistem keamanan rumah untuk sekarang masih menggunakan kunci konvensional dan masih belum bisa lepas dari tindak kejahatan, hal itu bisa kita lihat dari banyaknya tindak kejahatan di tempat umum, di perumahan dan di kontrakan-kontrakan semakin berkembang tindak kejahatan pencurian dan perampokan.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan rumah dengan pintu sebagai akses utama pengamanan. Hal ini dilakukan untuk menghindari tindak kriminal seperti perampokan yang sering terjadi. Melihat kejadian perampokan yang sering kali masuk melalui pintu dan jendela. Jalur jendela dapat di atasi dengan memasang besi tralis.

Tinjauan Pustaka

Istilah sistem sudah tidak asing lagi bagi kebanyakan orang. Contohnya adalah sistem komputer, sistem mobil dan sebagainya. Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan (Abdul Kadir, 2014:61).

Menurut Sugianto dalam Zohrahayati (2013:28), "perancangan sistem adalah suatu kegiatan membuat desain teknis berdasarkan

kegiatan pada waktu proses analisis". Perancangan disini dimaksudkan suatu proses pemahaman dan perancangan suatu sistem informasi berbasis komputer".

Menurut Saptaji (2015:15), "Mikrokontroler adalah suatu perangkat kendali digital mandiri yang memiliki *CPU* (*Central Processing Unit*), *ALU* (*Aritmathic Logic Unit*), *port* (*serial/paralel*) dan memori (*RAM* dan *ROM*) yang terintegrasi dalam satu chip *IC* (*Integrated Circuit*)".

Menurut Uzzaman (2015:71), "prototype adalah produk demonstrasi, pada tahap ini tidak semua fitur sudah diletakkan. Pengembang sering memproduksi *prototype* semacam ini untuk mempresentasikan contoh produk kepada investor, dengan demikian investor bisa melihat produk asli dan membuktikan bahwa produk tersebut menarik dan berguna."

Menurut Mulyana (2014:173), "*Integrated Development Environment (IDE)* yaitu berupa *software processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam arduino uno, merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java". *Software* Arduino dapat di-*install* di berbagai sistem operasi seperti Linux, MacOS, Windows.

Fritzing adalah *software* gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika.

Arduino Mega 2560 adalah papan dasar untuk menempatkan *chip* ATmega 2560. Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *SmartProject*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat "*opensource*" sehingga boleh dibuat oleh siapa aja.

Sensor *Radio Frequency Identification Data (RFID)* adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini memiliki dua bagian penting, yaitu *transceiver* (*reader*) dan *transponder* (*tag*). Setiap *tag* memiliki data tersimpan yang berbeda dengan *tag* lainnya.

Metodologi Penelitian

Penulis menyelesaikan perancangan yang akan dilaksanakan dalam suatu penelitian sehingga dapat diperoleh suatu hasil yang sesuai seperti yang diharapkan, maka metodologi penelitian yang dilakukan adalah:

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

a. Pengamatan (*Observation*)

Merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat. Adapun pengamatan dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk menunjang penulisan penelitian ini.

b. Studi Pustaka

Metode untuk mendapatkan informasi dengan mencatat dan mempelajari buku-buku atau *literature review* yang berhubungan dengan penelitian dari berbagai sumber yang tertulis maupun elektronik. Sebagian besar penulis melakukan pengumpulan data dan metode di ambil dari situs-situs internet, dan sisanya dari buku cetak.

2. Metode Perancangan

Laporan penelitian ini menggunakan perancangan yang digunakan adalah metode perancangan melalui tahap pembuatan *flowchart* yang didisain dengan mengikuti cara kerja sistem dan pada perancangan alat menggunakan diagram blok, metode ini dimaksudkan untuk bagaimana sistem itu dirancang dan alat apa saja yang dibutuhkan. Pada pembuatan alat ini, penulis menggunakan alat seperti aplikasi IDE arduino, mikrokontroler ATmega2560 dan RFID sebagai pengganti kunci konvensional.

3. Metode Prototipe

Metode *prototype* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah metode *Prototype Evolusionary*, karena dengan metode ini sistem yang dibangun dari awal dapat disempurnakan

pada tahapan awal pengembangan sistem tersebut. *Prototype Evolusionary* adalah salah satu tipe *prototype* dengan tujuan utamanya adalah membangun sebuah *prototype* yang sangat kuat secara terstruktur dan terus menyempurnakannya.

4. Metode Pengujian

Metode pengujian ini peneliti menggunakan metode pengujian *blackbox testing*, *blackbox testing* adalah metode uji coba yang memfokuskan pada keperluan *software*. Karena itu, uji coba *blackbox* memungkinkan pengembangan *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Metode pengujian *blackbox* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, di antaranya fungsi-fungsi yang salah atau hilang.

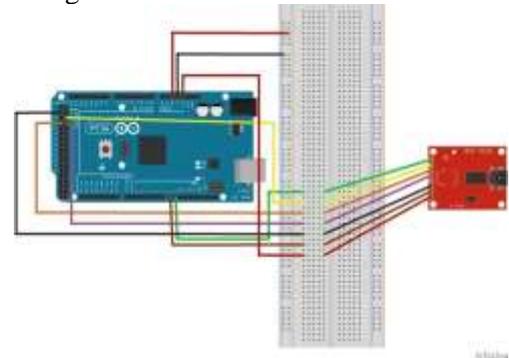
Hasil Dan Pembahasan

1. Rangkaian perbagian

Rangkaian pasti ada intruksi atau aliran data yang berjalan dalam sebuah rangkaian. Ada beberapa rangkaian, yaitu :

a. Rangkaian RFID reader

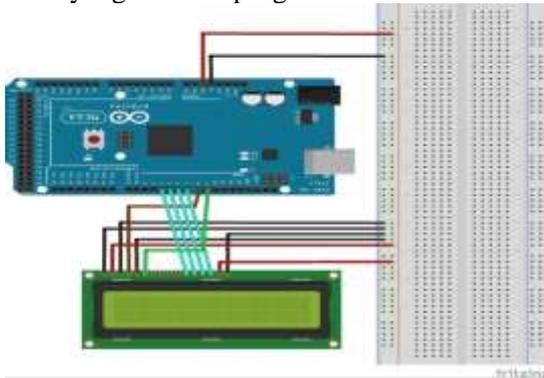
RFID reader digunakan untuk membaca data yang dikirim oleh rfid tag, setelah mendapatkan data tersebut reader akan mengirimkan ke arduino untuk divalidasi.



Gambar 1. Rangkaian RFID melalui Project Board

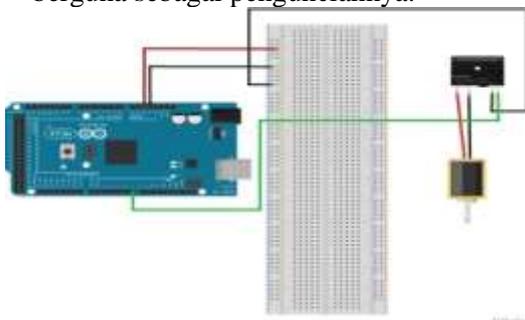
b. Rangkaian LCD

LCD berguna untuk menampilkan data dari tag baru yang belum ada dalam database, menampilkan kata atau intruksi yang sudah diprogram oleh Arduino.



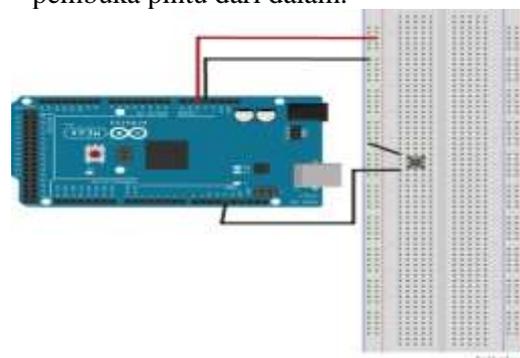
Gambar 2. Rangkaian LCD

c. Rangkaian arduino ke relay dan solenoid
Relai berguna sebagai saklar dan solenoid berguna sebagai penguncinya.



Gambar 3. Rangkaian Relai dan Solenoid

d. Rangkaian arduino ke pushbutton
Pushbutton berguna sebagai tombol pembuka pintu dari dalam.



Gambar 4. Rangkaian Pushbutton

Hasil Pengujian Sistem Otomasi Alat Penguncian Pintu

Pengujian perangkat penguncian pintu ini bertujuan untuk mengetahui sudah berapa persen sistem penguncian pintu ini dapat beroperasi.

Adapun pengujian nya dilakukan terhadap beberapa alat, yaitu :

1. Pengujian Mikrokontroler ATmega2560

Mikrokontroler ATmega2560 digunakan untuk mengendalikan *input* dan *output* pada alat penguncian pintu, sehingga mikrokontroler memerlukan *supply* tegangan yang sesuai.

Berdasarkan *datasheet* tegangan *input* pada mikrokontroler ATmega2560 adalah 7V-12V, lebih besar dari pada mikrokontroler ATmega328P yang hanya 5V. Mikrokontroler ATmega2560 berfungsi sebagai pusat kendali *input/output* pada alat penguncian pintu. Berikut adalah beberapa program mikrokontroler untuk menampilkan karakter pada LCD.

```
void loop(){ // program looping berjalan
  lcd.backlight(); // backlight lcd menyala
  [
  lcd.setCursor(0,0); // lcd siap menampilkan karakter pada kursor (0,0)
  lcd.print(" TEMPELKAN TANDA "); // menampilkan karakter TEMPELKAN TANDA
  lcd.setCursor(0,1); // lcd siap menampilkan karakter pada kursor (0,1)
  lcd.print(" PENGENAL ANDA "); // menampilkan karakter PENGENAL ANDA
  ]
}
```

Gambar 5. Script untuk LCD agar Menampilkan karakter TEMPELKAN TANDA PENGENAL ANDA

```
if (datafid_card){ //ID 1
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" AKSES DITERIMA "); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print("TUAN"); // LCD menampilkan karakter TUAN
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
```

Gambar 6. Script untuk LCD agar Menampilkan karakter AKSES DITERIMA dan TUAN SILAHKAN MASUK

```
lcd.setCursor(0,0); //LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
```

Gambar 7. Script untuk LCD agar Menampilkan karakter PINTU ERBUKA SILAHKAN MASUK

2. Pengujian Relai

Relai digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid, relai dalam module relai menggunakan relai SRD, penulis menggunakan *double-SRD* atau relai 2ch. Masing-masing relai memiliki tegangan operasional mencapai 30V DC dengan arus maksimal 10 A (I=10A). Pengukuran tegangan *input masing-masing* relai di modul relai adalah 12V DC. Pada alat penguncian pintu relai dikendalikan oleh mikrokontroler, relai sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid. Berikut adalah *script* untuk mengendalikan relai.

```
int relay = 51; //pin 51 dihubungkan dengan relay
pinMode(relay,OUTPUT); //relay dijadikan sebagai output
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON) dan akan membuka solenoid.
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) menyala
delay(2000); //Dengan waktu 2detik
digitalWrite(relay,LOW); //relay off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
```

Gambar 8. Script untuk mengendalikan relai

3. Pengujian Solenoid

Solenoid yang digunakan adalah solenoid DC, pada rangkaian solenoid memiliki *supply* tegangan 12V DC, pengukuran tegangan dilakukan ketika solenoid aktif. *Script* untuk mengendalikan solenoid sama dengan *script* untuk mengendalikan relai, karena solenoid akan terbuka jika relai aktif. *Script* nya sebagai berikut :

```
int relay = 51; //pin 51 dihubungkan dengan relay
pinMode(relay,OUTPUT); //relay dijadikan sebagai output
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON) dan akan membuka solenoid.
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) menyala
delay(2000); //Dengan waktu 2detik
digitalWrite(relay,LOW); //relay off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
```

Gambar 9. Script untuk mengendalikan solenoid

4. Pengujian RFIDreader

RFIDreader berfungsi untuk membaca nomor ID pada *rfidtag*, ketika tag ditempelkan maka *rfid reader* akan membaca *ID* pada *rfid reader*. Kemudian *ID* tersebut akan diproses oleh mikrokontroler. *script* untuk menyimpan nomor *IDrfid* pada memori mikrokontroler dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```
#include <RFID.h>
RFID rfid(10,5); // RFID disambung pada pin 10 dan pin 5 mikrokontroler
byte datarfid[5] = {0x88,0x04,0x8C,0x3F,0x3F}; //Nomor ID
// (88048C3F3F) ini yang nantinya akan disimpan di memory mikrokontroler
boolean datarfid_card = true; //data id rfid 1 siap
if (rfid.isCard()){ //jika kartu di tempel rfid siap
if (rfid.readCardSerial()){ //rfid membaca kartu
delay(1000); //delay 1s
data[0] = rfid.serNum[0]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[1] = rfid.serNum[1]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[2] = rfid.serNum[2]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[3] = rfid.serNum[3]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[4] = rfid.serNum[4]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
}
}
```

Gambar 10. Script untuk menyimpan nomor ID pada Mikrokontroler ATmega2560

Script ketika menempelkan rfid tag dengan nomer id seperti di atas, kemudian menghidupkan LCD dapat dilihat pada gambar 11.

```
if (datarfid_card){ //ID 1
lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" AKSES DITERIMA"); //LCD menampilkan karakter AKSES DITERIMA
delay(2000); // waktu tampilan 2 detik
lcd.setCursor(0,0); //kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
lcd.print("TUAN"); // LCD menampilkan karakter TUAN
lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print("SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
lcd.setCursor(0,0); //LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON)
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
delay(2000); //Dengan waktu 2detik
digitalWrite(relay,LOW); //relay off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}
```

Gambar 11. Script ketika rfid tag ditempelkan dan menghidupkan LCD

5. Pengujian Push Button

Push Button digunakan untuk membuka pintu dari dalam, solenoid otomatis membuka ketika *push button* ditekan. Berikut ini merupakan *script* untuk membuka pintu menggunakan *push button*.

```

const int buttonPin = 39; // push button pada pin 39
int buttonState = 1; // tombol pull down
buttonState = digitalRead(buttonPin); //program untuk tombol
if (buttonState == LOW){ //jika tombol ditekan
digitalWrite(relay,HIGH); //maka relay aktif high/on
digitalWrite(LED_access,HIGH); //led biru menyala
lcd.setCursor(0,0); //lcd siap menampilkan karakter
lcd.print(" Manual Aktif "); //menampilkan karakter
lcd.setCursor(0,1); //lcd siap menampilkan karakter
lcd.print(" Pintu Terbuka"); //menampilkan karakter
delay(7000); //delay 7s
digitalWrite(relay,LOW); //relay kembali off/aktif low
digitalWrite(LED_access,LOW); //led mati/off
lcd.clear(); //lcd menghapus karakter
}

```

Gambar 12. Script membuka pintu dengan pushbutton

Hasil Pengujian Jarak Sensor RFID Reader dengan RFID Tag

Pengujian jarak pembacaan sensor RFID reader dengan RFID tag dilakukan dengan menggunakan mistar. Pengukuran jarak tag dengan reader bertujuan untuk mengetahui jarak reader dapat membaca ID pada tag.

Tabel 1. Jarak Pengambilan Data Tag dengan Sensor RFID Reader

No	Type tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1	RFID Tag Mifare 13,56 mhz	0	Terbaca
2		0,2	Terbaca
3		0,4	Terbaca
4		0,6	Terbaca
5		0,8	Terbaca
6		1	Terbaca
7		1,2	Terbaca
8		1,4	Terbaca
9		1,6	Terbaca
10		1,8	Terbaca
11		2	Tidak Terbaca
12		2,2	Tidak Terbaca
13		2,4	Tidak Terbaca

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah diperoleh peneliti dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Alat penguncian pintu menggunakan RFID tag dapat dibuat dan dioperasikan dengan

mikrokontroler ATmega2560 sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan *software* IDE Arduino.

2. Alat penguncian pintu otomatis menggunakan rfid reader ini mampu membaca ID tag dengan jarak maksimal 1,8 cm dengan sensor RFID reader MFRC522 yang memiliki frekuensi 13,56 Mhz.

Saran

Saran yang dapat peneliti berikan dari hasil penelitian, yaitu :

1. Alat penguncian pintu bisa ditambahkan dengan solenoid valve sehingga pintu akan menutup secara otomatis setelah 10 detik.
2. Alat penguncian pintu menggunakan RFID reader bisa dikembangkan lagi dengan menambah keamanan seperti *Fingerprint*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Agustiar. 2012. Pengujian Perangkat Lunak dengan Metode Black Box Pada Proses Pra Registrasi User Via Website. Makalah, halaman: 4.
- Kadir, Abdul. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: ANDI.
- Mulyana, Eka dan Rindi Kharisman. 2014. *Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir Dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3*. Citec Journal Vol. 1, No. 3, Mei 2014- Juli 2014.
- Saptaji W., Handayani. 2015. *Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino*. Bandung: Widya Media.
- Uzzaman, Anis. 2015. *Panduan Membangun Starup Ala Silicon Valey*. Yogyakarta: Bentang Pustaka.
- Zohrahayati. 2013. *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pada Butik Luwes Fashion Kecamatan Tulakan*. Surakarta: Universitas Fakultas Teknik Informatika. Universitas Gajah Mada.