

SISTEM BUKA KUNCI OTOMATIS RFID BERDASARKAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN GENETIKA

Indra D.C. Septiandi^{1*}, Missi Hikmatyar², Ega Nugraha³

¹Sistem Informasi, STMIK Likmi Bandung

^{2,3}Teknik Informatika, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

*email: indradseptiandi@gmail.com**

Abstrak: Sarana dan prasarana di Universitas Perjuangan Tasikmalaya, setiap periodenya selalu ada perbaikan maupun penggantian barang yang rusak. Hal tersebut terjadi karena kurang terkontrolnya akses ke ruangan kelas di Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Sistem buka kunci otomatis RFID berdasarkan penjadwalan genetika ini bertujuan untuk memajemen ruangan kelas guna menjaga fasilitas yang ada, sehingga orang yang tidak berkepentingan tidak bisa menggunakan ruangan tersebut. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya RFID *reader*, *tag card* RFID, mikrokontroler, *nodemcu*, *solenoid*, dan *relay*. *Software* yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler yaitu Arduino IDE 023 agar dapat berintegrasi dengan sistem informasi dimana sistem informasi ini dibangun dengan menggunakan metode *waterfall* dengan bahasa pemrograman *PHP* dan database menggunakan *MySQL*. Dengan adanya sistem buka kunci otomatis RFID berdasarkan sistem informasi penjadwalan genetika diharapkan dapat menjaga fasilitas yang ada serta dapat mengurangi rusaknya fasilitas kampus karena orang yang tidak bertanggungjawab dengan membatasi akses masuk ke ruangan kelas.

Kata Kunci: *Crossover*, *Fitness*, Genetika, Mikrokontroler, *Offspring*, RFID

Abstract: *Facilities at Universitas Perjuangan Tasikmalaya, every period there is always repair or replacement. This happened because of the lack of control over access to classrooms at Universitas Perjuangan Tasikmalaya. This RFID automatic unlocking system based on genetic scheduling aims to manage classrooms in order to maintain existing facilities, so that unauthorized persons cannot use the room. The tools used in this research include RFID reader, RFID tag card, microcontroller, nodemcu, solenoid, and relay. The software used to program the microcontroller is Arduino IDE 023 so that it can integrate with information systems where this information system is built using the waterfall method with PHP programming language and database using MySQL. With the RFID automatic unlocking system based on the genetic scheduling information system, it is hoped that it can maintain existing facilities and can reduce damage to campus facilities due to irresponsible people by limiting access to classrooms.*

Keywords: *Crossover*, *Fitness*, Genetic, Microcontroller, *Offspring*, RFID

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan sarana dan prasarana sangat penting dibutuhkan karena dapat berguna untuk menunjang penyelenggaraan proses belajar mengajar dalam suatu lembaga dalam rangka mencapai tujuan pendidikan. Oleh karena itu penting sekali menjaga sarana dan prasarana yang telah disediakan, terutama pada suatu universitas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu staf di bidang sarana dan prasarana pada kampus Universitas Perjuangan Tasikmalaya, setiap periodenya selalu mengalami pembaruan sarana dan prasarana pembelajaran kelas yang mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut biasanya berupa kursi, papan tulis (*whiteboard*), cat, proyektor, dan lain sebagainya. Hal ini menyebabkan kegiatan pembelajaran menjadi terganggu atau tidak efektif karena bagaimanapun kenyamanan sarana dan prasarana saat pembelajaran merupakan salah satu bagian yang penting dan harus diperhatikan dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu penyebab kerusakan tersebut terjadi karena tidak terkontrolnya akses ruangan kelas dengan baik. Maka dari itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol akses pada pintu ruangan untuk mencegah hal tersebut.

Beberapa penelitian sebelumnya pernah melakukan penelitian tentang akses pintu ruangan menggunakan teknologi modern. Penelitian oleh Suyoko yaitu Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) 125 Khz Berbasis Mikrokontroler Atmega328 [1]. Alat tersebut berhasil dibuat dengan menggabungkan beberapa komponen dan rangkaian yang telah dilakukan riset oleh penelitiannya. Alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti sebelumnya, namun ada kekurangan pada alat tersebut yaitu tidak adanya informasi untuk penampil rekaman data yang masuk pada alat sehingga pengguna tidak mengetahui alat bekerja atau tidaknya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rianti Sistem Otomasi Dan Keamanan Pintu Menggunakan Smartphone Dan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Mikrokontroler *NodeMCU* Esp8266 [2]. Alat tersebut dapat berjalan sesuai dengan rancangan awal yaitu *smartphone* dan RFID mampu mengontrol buka dan tutup pintu dengan menekan tombol tutup pintu, namun tidak adanya keamanan untuk monitoring keterangan pintu terbuka atau tertutup dan keamanan jaringan *WiFi* yang dipancarkan oleh mikrokontroler *NodeMCU*,

sehingga ditakutkan terjadinya pembobolan oleh orang lain.

Dari hasil pengamatan mengenai penelitian yang dilakukan oleh Suyoko dan Rianti maka untuk pembatasan akses ruangan diperlukan membangun alat pengaman ruangan dengan sistem buka kunci otomatis RFID yang terintegrasi dengan sistem informasi penjadwalan genetika yang diharapkan dapat menjaga fasilitas pada setiap ruangnya. Dalam penelitian ini teknologi RFID digunakan sebagai akses untuk memasuki ruangan yang telah disesuaikan oleh sistem informasi penjadwalan.

Cara kerja dari sistem buka kunci otomatis RFID berdasarkan sistem informasi penjadwalan genetika ini yaitu dosen mempunyai *tag* kartu dengan kodenya masing-masing yang telah didaftarkan di sistem informasi, kemudian admin mengatur jadwal kelas pada sistem informasi, mikrokontroler akan melakukan *request* dengan mengirim data ruangan dan kode *tag* RFID ke *url* sistem informasi setelah dosen menghadapkan pada *reader* RFID. Sistem informasi akan merespon data yang dikirim mikrokontroler jika kode *tag* RFID dan ruangan sesuai dengan yang tertera pada sistem informasi maka kunci akan terbuka sesuai jam yang tertera dijadwalkannya, jika tidak maka kunci tidak akan terbuka. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan pada sarana dan prasarana ruangan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk manajemen ruangan kelas guna menjaga fasilitas yang ada, sehingga orang yang tidak berkepentingan tidak bisa menggunakan ruangan tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [3].

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu sistem organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [4].

B. Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah algoritma yang berusaha menerapkan pemahaman mengenai evolusi alamiah pada tugas-tugas pemecahan masalah (*problem solving*). Pendekatan yang diambil oleh algoritma ini adalah dengan menggabungkan secara acak berbagai pilihan solusi terbaik didalam suatu kumpulan untuk mendapatkan generasi solusi terbaik berikutnya yaitu pada suatu kondisi yang memaksimalkan kecocokannya atau lazim disebut *Fitness*. Generasi ini akan mempresentasikan

perbaikan-perbaikan pada solusi awalnya. Dengan melakukan proses ini secara berulang, algoritma ini diharapkan dapat mensimulasikan proses evolusioner [5].

Terdapat 8 komponen utama dalam algoritma genetika [6], yaitu:

1. Teknik Penyandian

Teknik penyandian meliputi penyandian gen dari kromosom. Satu gen biasanya akan mewakili satu variabel. Variabel adalah suatu sebutan yang dapat diberi nilai angka (kuantitatif) atau nilai mutu (kualitatif). Variabel merupakan pengelompokan secara logis dari dua atau lebih atribut dari objek yang diteliti. Gen dapat direpresentasikan dalam bentuk: *string*, *bit*, pohon, *array* bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program, atau representasi lainnya yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika.

String Biner
010 | 1001 | 0111
Gen 1 Gen 2 Gen 3

2. Fungsi *Fitness*

Alat ukur yang digunakan untuk proses evaluasi kromosom. Nilai *fitness* dari suatu kromosom akan menunjukkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut. Rumusan *fitness* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{\Sigma \text{Kesediaan Waktu}}{\text{Minggu}} \quad (1)$$

$F = \text{Fitness}$

$\Sigma = \text{Jumlah Keseluruhan}$

3. Prosedur Inisialisasi

Ukuran populasi tergantung pada masalah yang akan dipecahkan dan jenis operator genetika yang akan diimplementasikan. Setelah ukuran populasi di tentukan, kemudian harus dilakukan inisialisasi terhadap kromosom yang terdapat pada populasi tersebut. Inisialisasi kromosom dilakukan secara acak, namun demikian harus tetap memperhatikan domain solusi dan kendala permasalahan yang ada

4. Pembangkitan Populasi Awal

Populasi awal dibangun secara acak, sedangkan populasi berikutnya merupakan hasil evolusi kromosom-kromosom melalui iterasi yang disebut generasi.

5. Fungsi Evaluasi

Ada 2 hal yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi kromosom, yaitu evaluasi fungsi objektif (fungsi tujuan) dan konversi fungsi objektif ke dalam fungsi *fitness*. Secara umum, fungsi *fitness* diturunkan dari fungsi objektif dengan nilai yang tidak negatif. Fungsi objektif adalah fungsi yang nilainya akan dioptimalkan.

6. Kriteria Optimasi Tercapai

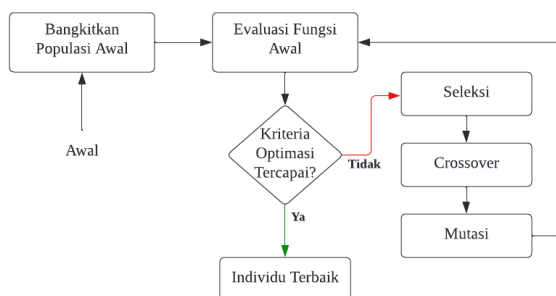
Beberapa kriteria berhenti yang sering digunakan antara lain: (1) Berhenti pada generasi tertentu, (2) Berhenti setelah beberapa generasi berturut-turut didapatkan nilai *fitness* tertinggi atau terendah, dan (3) Berhenti bila dalam n generasi berikutnya tidak diperoleh nilai *fitness* yang lebih tinggi atau rendah.

7. Operator Genetika

Operator standar yang biasa digunakan dalam algoritma genetika adalah *selection*, *crossover* dan *mutation*.

8. Generasi Terakhir

Algoritma genetika adalah algoritma pencarian hasil yang terbaik, yang didasarkan pada perkawinan silang (*crossover*) dan seleksi gen secara alami. Setelah beberapa generasi maka algoritma genetika akan berada pada generasi terakhir dimana menghasilkan kromosom terbaik, yang diharapkan menghasilkan individu baru. Algoritma genetika membutuhkan beberapa nilai parameter yang menentukan kinerja program, parameter yang dimaksud adalah *population size*, *crossover rate*, dan *mutation rate*.

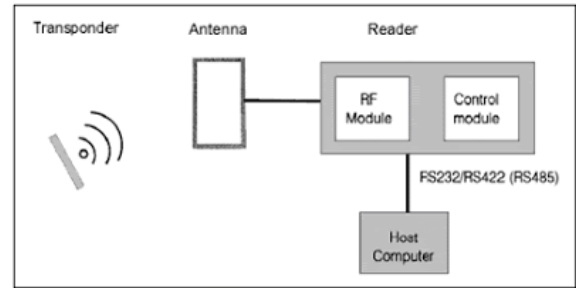


Gambar 1. Diagram Alir Algoritma Genetika

C. Radio Frequency Identification (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: *transceiver (reader)* dan *transponder (tag)*.

Setiap *tag* tersimpan data yang berbeda. Data tersebut merupakan data identitas *tag*. *Reader* akan membaca data dari *tag* dengan perantara gelombang radio. Pada *reader* biasanya berhubungan dengan suatu mikrokontroler. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat *reader* [7].



Gambar 2. RFID

D. RFID Reader

Pembaca RFID adalah penghubung antara *software* aplikasi dengan antenna yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID.



Gambar 3. RFID Reader

Gelombang radio yang diemisikan oleh antenna berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antenna [1].

E. Tag Card RFID (Transponder)

Tag RFID adalah perangkat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antenna yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. RFID Card

Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data [1].

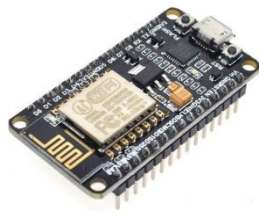
F. Mikrokontroler

Penggunaan utama dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi dari mesin. Strategi kendali untuk mesin tertentu dimodelkan dalam program algoritma pengaturan yang ditulis dalam bahasa rakitan (*assembly language*). Program tersebut selanjutnya ditranslasi ke kode mesin digital yang selanjutnya disimpan kedalam media penyimpanan digital yang disebut ROM. Mikrokontroler terdiri dari fitur-fitur yang terdapat dalam suatu mikroprosesor yaitu ALU, SP, PC dan *register* termasuk fitur dari

ROM, RAM, *input/output* paralel dan *input/output* pencacah (*counter seri*) [7].

G. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*WiFi*). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek IoT. *NodeMCU* ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE.

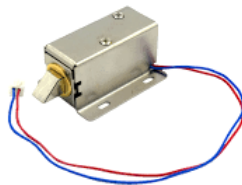


Gambar 5. *NodeMCU* ESP8266

Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan *platform* modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*” [2].

H. Solenoid

Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. *solenoid* dapat elektromekanis (AC/DC), hidrolis, pneumatik atau didorong semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama.



Gambar 6. *Solenoid*

I. Relay

Modul *relay* pada dasarnya adalah saklar (*switch*) yang menyambungkan atau memutuskan kontak tegangan sambung secara mekanis jika diberi tegangan listrik maka *relay* akan bekerja dan *relay* akan langsung menutup (terhubung), jika *relay* tidak mendapatkan tegangan maka *relay* tidak dapat beroperasi (terputus). *Relay* memiliki 2 komponen utama yaitu *electromagnet (coil)* dan mekanikal (*seperangkat kontak saklar/switch*) [8].

J. Arduino IDE 023

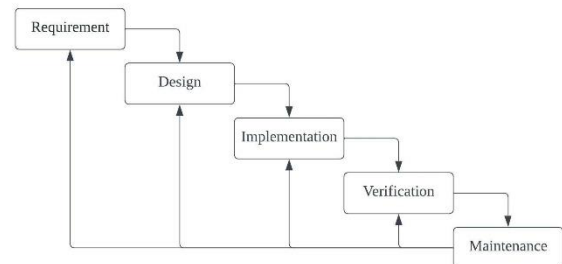
Integrated Development Environment (IDE) Arduino 023 adalah *software* yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler. IDE Arduino ini didukung dengan *library* yang memudahkan penggunaannya dalam membuat program untuk 28

mikrokontroler. IDE Arduino 023 ini mampu berjalan di beberapa *platform*.

METODE

A. Metode Pengembangan Sistem Informasi

Metode pengembangan sistem informasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *waterfall*, dimana metode ini adalah metode yang paling sering digunakan dan menghasilkan sistem yang baik karena dilakukan secara bertahap [9].



Gambar 7. Metode *Waterfall*

Tahap *requirement* adalah tahap dimana peneliti mengumpulkan semua informasi yang dapat membantu dalam poses pengembangan sistem informasi yang akan dibuat. Pengumpulan informasi dilakukan dengan cara observasi ke lapangan, yaitu ke setiap ruangan kelas dan wawancara dengan salah satu staf bagian sarana dan prasarana kampus.

Tahap *design* adalah tahap dimana semua desain yang berhubungan dengan pengembangan sistem informasi dibuat dan disesuaikan dengan tahap *requirement* meliputi, struktur data, perancangan antarmuka, arsitektur sistem dan prosedur untuk pengkodean. Tahap ini berfungsi untuk mentranslasikan kebutuhan sistem dari tahap *requirement* ke representasi desain agar mudah diterapkan menjadi program.

Tahap *implementation* merupakan tahap mentranslasikan semua desain yang dibuat pada tahap *design* menjadi kode-kode untuk membangun sistem informasi serta menerapkan algoritma genetika untuk *men-generate* jadwal secara otomatis pada sistem.

Tahap *verification* merupakan tahap pengujian sistem yang telah dibuat pada tahap *implementation*. Pada tahap ini sistem diuji secara fungsional hingga hasil uji sesuai dengan yang diharapkan.

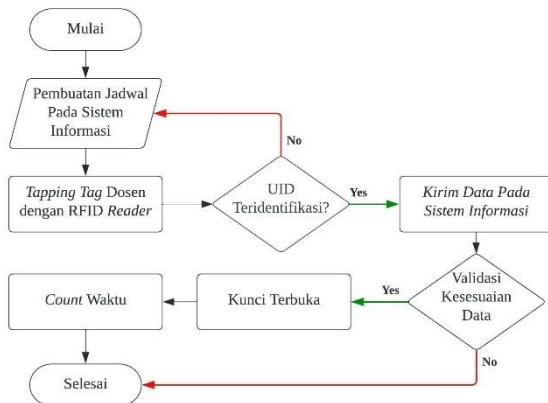
Tahap *maintenance* dilakukan jika sistem mengalami kesalahan atau perubahan setelah sistem diserahkan kepada pengguna. Tahap ini dapat berulang dari tahap awal yaitu tahap *requirement* hingga tahap *implementation*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Universitas Perjuangan Tasikmalaya masih dikelola dengan menggunakan alat pengunci pintu manual yang menyebabkan ruangan ketika sedang kosong jadwal besar kemungkinan orang leluasa untuk masuk kedalam ruangan, sehingga resiko tingkat kerusakan barang didalam ruangan semakin

besar karena biasanya petugas mengunci pintu kembali pada waktu petang.

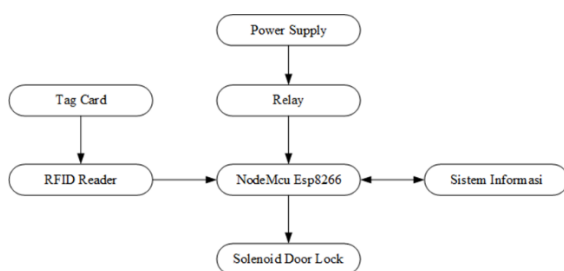
Sehingga dalam tahap analisis ini didapatkan kesimpulan akan perlu adanya sebuah sistem pengendalian ruangan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Adapun sistem yang dimaksud berupa sistem buka kunci otomatis RFID berdasarkan sistem informasi penjadwalan genetika. Berikut gambar 8 merupakan usulan model dalam perancangan sistem buka kunci otomatis.



Gambar 8. Model Usulan Sistem

A. Desain Alat

Desain alat merepresentasikan perancangan mikrokontroler sebagai alat pembuka pintu ruangan yang terhubung pada sistem informasi penjadwalan genetika. Sistem ini terdiri dari beberapa modul yaitu *NodeMCU esp8266*, *mfr522*, *relay*, *solenoid doorlock*, dan juga *power supply 12v* yang pada penelitian ini peneliti menggunakan baterai 18650. Proses perancangan alat digambarkan pada gambar 9 untuk alur elektronik yang akan dibangun.

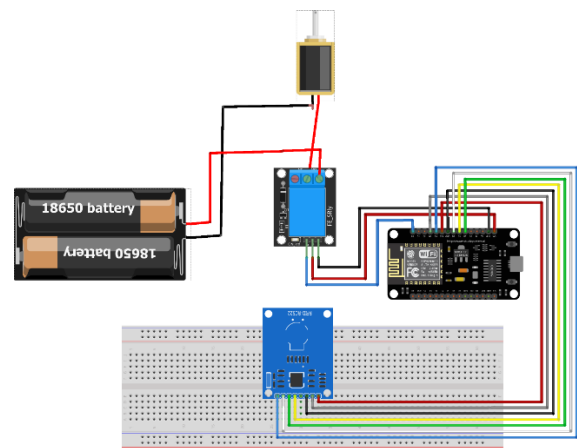


Gambar 9. Alur Elektronik

Tag card pada gambar alur di atas berfungsi untuk menginputkan gelombang frekuensi berupa kode kartu yang diterima oleh *RFID reader*. Setiap ruangan memiliki *RFID reader* yang berbeda dan memiliki kode ruangan yang berbeda. Setelah *RFID reader* menerima kode kartu tersebut, *NodeMCU esp8266* mengambil data yang diterima oleh *RFID reader* yang kemudian dikirimkan kode RFID dan kode ruangan ke sistem informasi menggunakan jaringan *WiFi* dengan memanfaatkan *IP address*.

NodeMCU mengirimkan kode dengan cara mengakses *url* sistem informasi tersebut. Kemudian sistem informasi mengambil data yang dikirim *NodeMCU* lewat *url* dan memproses kesesuaian data kode RFID dan ruangan yang dikirimkan oleh *NodeMCU* dengan jadwal yang aktif pada *database*. Jika jadwal sesuai maka sistem informasi akan mengeluarkan *output* pada halaman berupa *string* "Aktif", jika tidak maka akan mengeluarkan *output* "Tidak". *NodeMCU* membaca respon yang ada pada *url* tersebut. Jika terdapat *string* "Aktif" maka *NodeMCU* akan meminta *relay* untuk *mode high* yang dimana *relay* dapat menerima tegangan listrik dari *power supply* yang dapat menarik *solenoid door lock* untuk terbuka. Jika *NodeMCU* tidak menemukan *string* "Aktif" maka *NodeMCU* akan meminta *relay* untuk *mode low* yang dimana *relay* tidak akan memproses apa-apa.

Untuk *wiring* atau pengkabelan elektronik dari sistem buka kunci otomatis berdasarkan penjadwalan genetika ini bisa dilihat pada gambar 10.



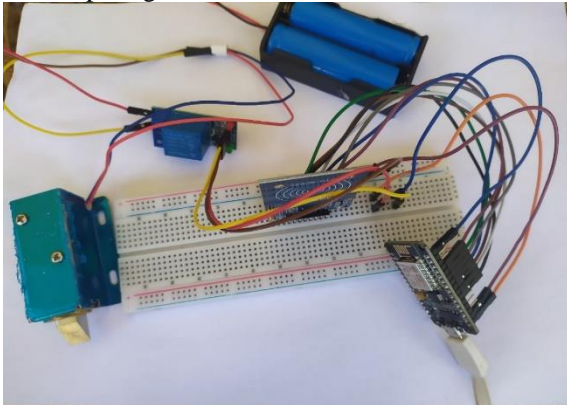
Gambar 10. Rangkaian Elektronik

Wiring pada sistem ini adalah *NodeMCU* disambungkan dengan *RFID RC522* yang dimana Pin 3.3 Volt *NodeMCU* ke 3.3 Volt *RFID*, pin Gnd *NodeMCU* ke Gnd *RFID*, pin D3 *NodeMCU* ke pin RST *RFID*, pin D6 *NodeMCU* ke pin MISO *RFID*, pin D7 *NodeMCU* ke pin MOSI, pin D5 *NodeMCU* ke pin SCK *RFID*, pin D4 *NodeMCU* ke pin SDA *RFID*. Kemudian modul *relay* sambungkan 3.3 Volt pada *NodeMCU* ke VCC pada *relay*, Gnd pada *NodeMCU* ke Gnd pada *Relay*, D0 pada *NodeMCU* ke pin IN pada *relay*. Pin COM pada *relay* disambungkan dengan kabel positif pada *solenoid* dan kabel NO pada *relay* disambungkan ke kabel positif *power supply 12 Volt* dan kabel negatif pada *solenoid door lock* dihubungkan pada kabel negatif *power supply 12 Volt*.

B. Implementasi Alat

Implementasi alat ini merupakan tahap dimana merealisasikan desain alat yang telah dibuat. Hal pertama yang dilakukan adalah merealisasikan

pengkabelan pada rangkaian elektronik seperti terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Implementasi Pengkabelan

C. Uji Coba Alat

Pada tahap ini dilakukan uji coba pada komponen mikrokontroler *NodeMCU* untuk memastikan alat dapat bekerja dengan baik terutama pada saat melakukan koneksi ke jaringan *WiFi*. Peneliti melakukan beberapa pengkodean pada *Arduino IDE* untuk dikirim pada mikrokontroler untuk melakukan pengujian alat ini yaitu seperti berikut:

```
#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid = "eganugraha";
const char* password = "tasikmalaya123";

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
unsigned long timeout;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay(10);

  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}
```

Gambar 12. Uji Coba Alat 1

D. Desain Sistem Informasi

1. Perancangan Antarmuka Penjadwalan
Berikut adalah rancangan halaman penjadwalan.

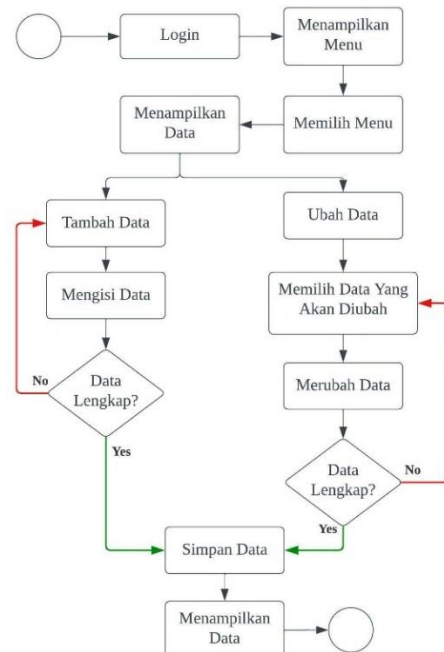
LOGO	Tanggal	Info User																																																																																								
MENU	<input type="text" value="Input Semester"/> <input type="text" value="Jumlah Populasi"/> <input type="text" value="Probabilitas Crossover"/>																																																																																									
MENU	<input type="text" value="Probabilitas Mutasi"/> <input type="text" value="Jumlah Generasi"/> <input type="button" value="Submit"/>																																																																																									
MENU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Hari</th> <th>Jam</th> <th>Mata Kuliah</th> <th>Sis</th> <th>Dosen</th> <th>Kelas</th> <th>Ruangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		No	Hari	Jam	Mata Kuliah	Sis	Dosen	Kelas	Ruangan																																																																																
No	Hari	Jam	Mata Kuliah	Sis	Dosen	Kelas	Ruangan																																																																																			
MENU																																																																																										
MENU																																																																																										

Gambar 13. Rancangan Halaman Penjadwalan

2. Alur Proses *Input* dan *Update* Data

Dalam gambar alur proses *input* dan *update* data menunjukkan bahwa pengguna (admin) untuk melakukan *input* dan *update* data harus melakukan *login* terlebih dahulu. Kemudian sistem akan menampilkan menu yang akan dipilih oleh pengguna. Setelah pengguna memilih menu maka sistem menampilkan data yang akan diubah atau ditambahkan. Dalam proses penambahan data, sistem akan mengecek kelengkapan data sesuai dengan form yang ditentukan. Jika data lengkap maka sistem akan menyimpan data tersebut dan menampilkan kembali semua data pada menu tersebut. Jika tidak maka akan kembali ke bagian tambah data kembali. Untuk bagian ubah data, sesuai dengan gambar pengguna memilih data pada tampilan menu yang dipilih yang akan dirubah. Seperti pada tambah data, sistem akan mengecek kelengkapan data tersebut.

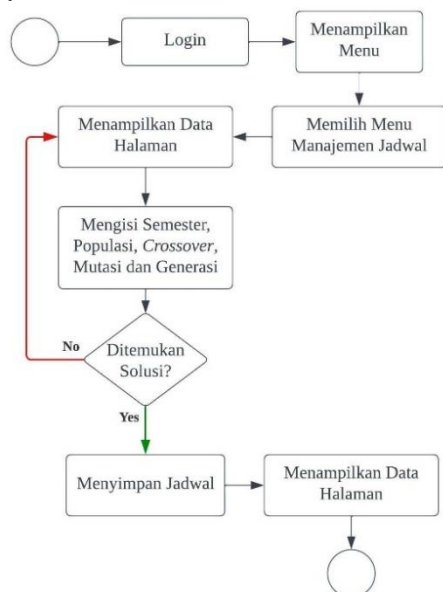
Alur sistem *input* dan *update* data ini berfungsi untuk menambah data pada data dosen, data mata kuliah, data ruangan, data jam kuliah dan sebagainya.



Gambar 14. Alur Proses *Input* dan *Update* Data

3. Alur Proses *Generate* Jadwal

Pengguna (admin) untuk melakukan *generate* jadwal terlebih dahulu melakukan *login* kemudian memilih menu manajemen penjadwalan. Setelah itu pengguna mengisi data yang diperlukan untuk melakukan *generate* jadwal genetika ini yaitu mengisi data semester, jumlah populasi, probabilitas *crossover*, probabilitas mutasi, dan jumlah generasi. Setelah mengisi data tersebut maka sistem akan membuat jadwal secara otomatis menggunakan algoritma genetika. Jika ditemukan solusi maka jadwal baru berhasil dibuat. Jika tidak maka jadwal tidak berhasil dibuat. Biasanya gagal dibuat karena jumlah populasi atau generasi yang diinputkan nilainya sedikit.



Gambar 15. Alur Proses Penjadwalan

E. Penerapan Algoritma Genetika

Sistem informasi penjadwalan genetika ini terdiri dari 3 level *user* yaitu admin, mahasiswa dan dosen. Admin dapat mengakses semua menu pada sistem informasi, mahasiswa hanya dapat melihat jadwal kelasnya masing-masing dan dosen hanya dapat melihat jadwal mengajarnya masing-masing.

Pada Sistem informasi ini akan diimplementasikan menggunakan algoritma genetika yang terdiri dari beberapa tahapan yang lebih spesifik seperti menentukan prosedur inisialisasi, fungsi *fitness*, seleksi, melakukan rekombinasi (*crossover*), *input* dan menentukan generasi terakhir.

1. Inisialisasi

Pada proses ini dilakukan penentuan populasi awal dan membangkitkan sejumlah kromosom secara acak. Pada sistem informasi ini solusi yang dihasilkan adalah hari, jam dan ruangan untuk perkuliahan. Panjang dari satu kromosom adalah gabungan gen berdasarkan jumlah dari seluruh matkul dan kelas yang ada pada semester aktif. Dalam sistem informasi ini satu gennya berisi pengampu, hari, jam dan ruangan. Sebagai gambaran untuk

inisialisasi pembentukan kromosom dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Inisialisasi Pengampu

Id_pengampu	MK_id	Dosen_id	Kls	TA
P1	1	1	TI- A17	2017/ 2018
P4	9	6	TI- A17	2017/ 2018
P5	9	6	TI- B17	2017/ 2018
P9	11	9	TI- A17	2017/ 2018

Tabel 2. Inisialisasi Jam Belajar

Id_jam_belajar	Jam_belajar
J1	08.00-08.50
J2	08.50-09.30
J3	09.30-10.20
J4	10.20-11.10

Tabel 3. Inisialisasi Jam Belajar

Id_hari	Nama_hari
H1	Senin
H2	Selasa
H3	Rabu
H4	Kamis

Tabel 4. Inisialisasi Ruangan

Id_ruangan	Nama_ruangan
R1	A1
R2	A2
R3	A3
R4	A4

Tabel 5. Inisialisasi Pembentukan Kromosom

	Gen 1	Gen 2	Gen 3	Gen 4
Kromosom 1	P1 J1 H1 R2	P4 J3 H1 R2	P5 J3 H1 R2	P9 J1 H1 R2
Kromosom 2	P1 J1 H1 R2	P4 J3 H1 R2	P5 J3 H1 R3	P9 J1 H2 R3
Kromosom 3	P1 J1 H1 R2	P4 J3 H1 R1	P5 J3 H1 R1	P9 J3 H2 R1
Kromosom 4	P1 J1 H1 R2	P4 J3 H1 R2	P5 J1 H2 R1	P9 J1 H3 R3

2. Fungsi *Fitness*

Nilai yang dihasilkan oleh fungsi *fitness* mempresentasikan banyak jumlah persyaratan yang dilanggar, sehingga dalam sistem informasi penjadwalan ini semakin kecil jumlah pelanggaran yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin baik. Nilai *fitness* pada individu menggunakan nilai antara 0 (*null*) dan 1 (satu). Untuk setiap pelanggaran yang terjadi akan diberikan nilai 1

(satu). Agar tidak terjadi nilai *fitness* yang tak terhingga maka jumlah total semua pelanggaran akan ditambahkan 1 (satu).

$$F = \frac{1}{1 + \Sigma BRW + \Sigma BD}$$

Keterangan:

BRW : Bentrok Ruang dan Waktu
BD : Bentrok Dosen

Penalty atau pelanggaran diberlakukan jika pengampu mempunyai jam atau ruangan yang sama dihari yang sama maka akan pelanggaran 1 (satu). Kemudian terjadi waktu dosen di jam yang sama dan hari yang sama maka akan *penalty* 1. Dibuat jadwal saat jam shalat jum'at maka *penalty* 1. Dan bentrok ruangan akan mendapatkan *penalty* 1 dijam dan hari yang sama.

3. Seleksi

Pada penelitian ini dari beberapa metode penentuan kromosom yang digunakan adalah metode *ranking* dalam menyeleksi *parent* yang akan dikawinkan dari kromosom-kromosom yang berada pada populasi dengan menggunakan nilai *fitness* yang telah didapatkan. Jumlah kromosom yang dihasilkan dari hasil seleksi adalah sebanyak jumlah kromosom.

4. Crossover

Crossover atau perkawinan silang yang digunakan adalah metode *n-point crossover* (pc) dengan *crossover* 2 titik menggunakan probabilitas pc. Pertama kromosom yang telah terseleksi masing-masing dibangkitkan nilai random yang kemudian dibandingkan dengan pc. Apabila nilainya kurang dari atau sama dengan pc, maka kromosom tersebut ditandai sebagai *parent*. Setelah *parent* didapatkan, kemudian dicari 2 titik potong kromosom secara acak dari indeks gen 2 hingga n-1. Masing-masing *parent* dibuat berpasangan secara sekuensial (*parent A & B, B & C, dan seterusnya*) yang kemudian dikawinkan silang menggunakan *2-point crossover* berdasarkan titik potong yang telah didapatkan sehingga akhirnya didapatkan *offspring*.

5. Mutasi

Pada proses *omput* ini menggunakan kromosom *offspring* yang dihasilkan dari proses *crossover*. Pertama membangkitkan nilai acak dari masing-masing kromosom yang nilainya 1 atau 0 yang kemudian dibandingkan dengan sebelumnya, apabila nilainya lebih kecil dari sebelumnya maka kromosom *offspring* tersebut mengalami 51 *omput*. Pengkodean nilai mengganti bagian gen yang posisinya didapatkan secara acak dengan indeks hari, jam dan ruanga yang belum digunakan. Setelah kromosom *offspring* mengalami *omput*, kemudian dilakukan pengecekan kembali terhadap aturan umum. Jika terjadi pelanggaran terhadap aturan umum maka indeks hari, jam dan ruanga diganti

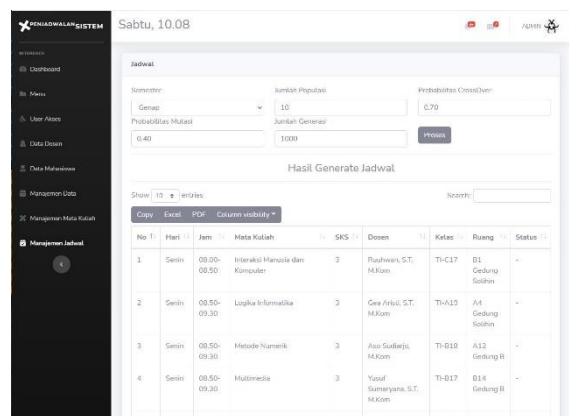
dengan indeks yang belum digunakan hingga didapatkan kromosom yang layak. Kemudian masing-masing *offspring* dihitung *fitness*-nya kembali untuk penilaian kualitasnya.

6. Update Generasi

Pada proses ini dilakukan penggabungan kromosom *offspring* hasil daripada proses *omput* dan kromosom hasil seleksi sebelumnya.

F. Implementasi Sistem Informasi

Halaman inti daripada sistem informasi ini adalah halaman manajemen jadwal. Dimana admin memproses pembuatan jadwal pada halaman ini. Pembuatan jadwal dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma genetika. Berikut adalah tampilan untuk halaman manajemen jadwal.



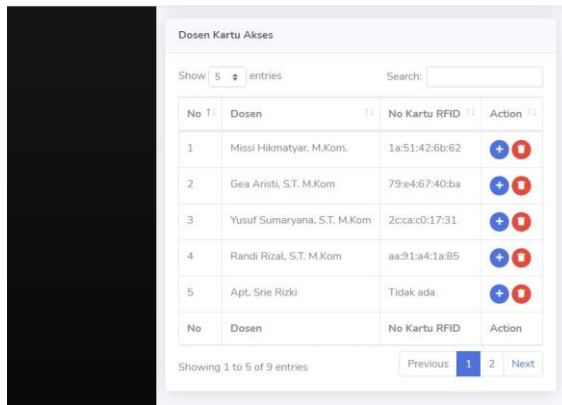
Gambar 16. Halaman Manajemen Jadwal

G. Uji Coba

Setelah proses pengintegrasian antara alat dan sistem informasi, mikrokontroler dapat terkoneksi ke jaringan *WiFi* yang sama dengan yang digunakan sistem informasi. Kemudian mikrokontroler berhasil terkoneksi ke *IP* komputer sistem informasi tersebut yang memiliki *IP address* 192.168.100.4 seperti yang terlihat pada gambar 17 berikut:



Gambar 17. Tampilan hasil jadwal dari proses genetika



No	Dosen	No Kartu RFID	Action
1	Missi Hikmatyar, M.Kom.	1a51426b62	+ -
2	Gea Aristi, S.T. M.Kom	79e46740ba	+ -
3	Yusuf Sumaryana, S.T. M.Kom	2ccac01731	+ -
4	Randi Rizal, S.T. M.Kom	aa91a41a85	+ -
5	Apt. Srie Rizki	Tidak ada	+ -
No	Dosen	No Kartu RFID	Action

Gambar 18. Tampilan Keterangan UID RFID

Dari gambar 18 mengetahui no kartu RFID atau UID yang dimiliki oleh dosen Gea Aristi adalah 79:e4:67:40:ba. No kartu RFID inilah yang akan hanya bisa digunakan untuk membuka kunci pada ruangan L01 Point 1 tersebut. Selanjutnya dilakukan pengkodean terlebih dahulu pada mikrokontroler untuk menentukan ID ruangan yang akan digunakan oleh mikrokontroler dan kemudian di-upload. Kemudian peneliti memulai pengujian pertama dengan menggunakan UID yang salah dan responnya seperti berikut.

```
Card found
Cardnumber:
Dec: 170, 145, 164, 26, 133
Hex: AA, 91, A4, 1A, 85
Connecting to 192.168.43.211
Requesting URL:
/penjadwalan/dashboard/buka_pintu?ruangan_id=8&uid=aa:91:a4:1a:85
OFF
Closing connection
```

Gambar 19. Tampilan pengujian kunci pertama

Pada gambar di atas mikrokontroler mengirim request ke url dengan mengirim ruangan_id=8&uid=aa:91:a4:1a:85 kemudian mikrokontroler membaca respon dari sistem informasi. Tulisan OFF merupakan hasil baca respon dari sistem informasi yang berarti tidak sesuai dan kunci tidak terbuka. Kemudian pengujian yang kedua peneliti melakukan tapping tag dengan UID tag yang benar.



Gambar 20. Tampilan posisi kunci terkunci

```
Connecting to 192.168.43.211
Requesting URL:
/penjadwalan/dashboard/buka_pintu?ruangan_id=8&uid=79:e4:67:40:ba
ON
Closing connection
```

Gambar 21. Tampilan pengujian kunci kedua

Gambar di atas menunjukkan mikrokontroler mengirim request ke url ruangan_id=8&uid=79:e4:67:40:ba dengan respon ON, yang berarti UID sudah sesuai jadwal yang aktif dan kunci pun terbuka seperti yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 22. Tampilan kunci terbuka

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem buka kunci otomatis RFID berdasarkan sistem informasi penjadwalan genetika telah berhasil direalisasikan dengan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Adapun harapan dari dibuatnya sistem ini dapat membantu dalam mengelola sarana dan prasarana di ruangan kelas pada sebuah universitas khususnya di Universitas Perjuangan Tasikmalaya menjadi lebih aman dan mengurangi resiko terjadinya kerusakan sarana dan prasarana.

B. Saran

Setelah melakukan pengujian terhadap kinerja dari sistem ini, ada beberapa saran yang ingin disampaikan untuk penggunaan dan kesempurnaan sistem ini yaitu:

1. Memberikan LCD pada hardware mikrokontroler untuk keterangan pintu diakses atau tidaknya.
2. Penambahan request jadwal mengajar pada sistem informasi penjadwalan genetika.
3. Penambahan sms gateway pada dosen 15 menit sebelum mengajar dan 5 menit sebelum selesai mengajar sebagai pengingat agar dosen tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Suyoko, “Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125KHz Berbasis Mikrokontroler ATmega328,” *Yogyakarta Univ. Yogyakarta*, 2012.
- [2] N. S. Rianti, “Sistem Otomasi Dan Keamanan Pintu Menggunakan Smartphone Dan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Nodemcu Esp8266,” *Skripsi*, 2020.
- [3] U. Hasanah, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan On Line Pada Toko Kreatif Suncom Pacitan,” *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 2, no. 4, 2013.
- [4] A. R. Riswaya, “Sistem Penjualan Tunai Dan Kredit Property Di PT Sanggraha Property,” *J. Comput. Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 106–116, 2013.
- [5] A. Assagaf, A. Ibrahim, and C. Suranto, “Membangun Sistem Informasi Penjadwalan Dengan Metode Algoritma Genetika Pada Laboratorium Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Maluku Utara,” *J. Ilm. Ilk. Komput. Inform.*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [6] A. T. Laksono, M. C. Utami, and Y. Sugiarti, “Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta),” *Stud. Inform. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, 2016.
- [7] J. Rurungan, D. W. Nugraha, and Y. Anshori, “Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (PIN) Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 128,” *Mektrik*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [8] I. Y. Cahyono, “Pembuka Kap Dan Bagasi Mobil Menggunakan Smartphone Berbasis Bluetooth,” *Yogyakarta Univ. Negeri Yogyakarta*, 2018.
- [9] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Aceng_Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf.