

# PROSIDING

Seminar Nasional Teknologi,  
Kualitas dan Aplikasi



SEMINAR NASIONAL  
**TEKNOKA 3**  
2018

## “REVOLUSI INDUSTRI 4.0 : INTEGRASI KEILMUAN DAN KESIAPAN TEKNOLOGI”



Sabtu, 24 November 2018

08.00 - 16.30 WIB

Aula Ahmad Dahlan Lantai 6  
Gedung A FKIP UHAMKA  
Jl. Tanah Merdeka Kp. Rambutan,  
Ciracas, Jakarta Timur

### PEMBICARA

**Dr. Ir. Erry Ricardo Nurzal, MT. MPA**  
Ka Biro Perencanaan Kemenristek Dikti

**Dra. Endang S. Soesilowati, Ph.D**  
Peneliti Bidang Industri dan  
Perdagangan LIPI PUSAT

**Ir. Oskar Riandi, M.Sc**  
Direktur PT. Bahasa Kita  
Penemu Software Natula

PENYELENGGARA : FAKULTAS TEKNIK UHAMKA

Jl. Tanah Merdeka No. 6 Kp. Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur

(021) 8400941 (021) 87782739

teknoka@uhamka.ac.id [teknoka.uhamka.ac.id](http://teknoka.uhamka.ac.id)

DIDUKUNG OLEH :

**herbani**  
Medika Nusantara

**dewaweb**  
Choose the Best

## Editorial Team

### Ketua Editor

Ir. Harry Ramza, MT, PhD, MIPM

(Program Studi Teknik Elektro, FT-UHAMKA, Jakarta - Indonesia)

### Editor Anggota

1	Dr. Dan Mugsidi, MT	Teknik Mesin – UHAMKA, Jakarta	Wakil
2	Gunarwan Prayitno, M.Eng	Teknik Elektro – UHAMKA, Jakarta	Anggota
3	Ir. Gunara, M.Sc	Teknik Mesin – UHAMKA, Jakarta	Anggota
4	Dr. Sugema, M.Kom	Teknik Informatika - UHAMKA, Jakarta	Anggota
5	Drs. Arjoni Amir, MT	Teknik Elektro - UHAMKA, Jakarta	Anggota
6	Wahyu Sasongko Putro, ST, M.Sc	Institut Perubahan Iklim – Universiti Kebangsaan Malaysia	Anggota
7	Roer Eka Pawinanto, ST, M.Sc	Malaysia Japan Institute of Technology – Universiti Kebangsaan Malaysia	Anggota
8	Faizar Abdurrahman, ST. M.Sc	Teknik Elektro – UNIMAL, Aceh	Anggota
9	Atiqah Meutia Hilda, M.Kom	Teknik Informatika – UHAMKA	Anggota
10	Dwi Astuti C, ST. MT	Teknik Elektro - UHAMKA	Anggota
11	Selly Novita, S.Kom, M.Kom	Teknik Informatika - UHAMKA	Anggota
13	Estu Sinduningrum, ST. MT	Teknik Informatika - UHAMKA	Anggota
14	Arien Bianingrum, A.Md	Fakultas Teknik - UHAMKA	Anggota

### Current Issue

## ADDITIONAL MENUS

[JADWAL](#)

[Reviewer](#)

[Peer Review Process](#)

[Focus and Scope](#)

[Publication Ethics](#)

[Guidelines](#)

[Plagiarism Check](#)

[Open Access Statement](#)

[Licence Term](#)

## MAKE A SUBMISSION



## Language

[English](#)

[Bahasa Indonesia](#)

ISSN No : 2580-6408 (Online) dan 2502-8782 (Cetak)

Supported by :





[Directorate General of Higher Education](#)  
[Ministry of Education and Culture](#)  
[Republic of Indonesia](#)



[Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah \(PDI\)](#)  
[Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia \(LIPI\)](#)

Platform &  
workflow by  
**OJS / PKP**



# SEMINAR NASIONAL TEKNOKA

[Current](#)[Register](#)[Archives](#)[Announcements](#)[About](#)[Home](#) / [Archives](#) / Vol. 3 (2018): Prosiding Seminar Nasional Teknoka ke - 3

## Vol. 3 (2018): Prosiding Seminar Nasional Teknoka ke - 3

DOI: <https://doi.org/10.22236/teknoka.v3i0>

Published: 2018-12-18

### Teknik Informatika

#### Sistem Informasi Bimbingan Konseling Berbasis Knowledge Management

Agnes Novita, Isnin Faried, Dwi Atmodjo WP

I1-I5

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

#### Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Wisatawan Terhadap Pemilihan Wisata Halal

Popy Meilina, Yana Adharani, Ardiansyah Dores

I6-I12

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pengembangan Aplikasi Bangun Datar Sederhana (Bandara) Matematika Berbasis Android Pada Materi Bangun Datar Sederhana di Tingkat SMP**

Tareq Ilham Pramadana, Slamet Soro, Rizki Dwi Siswanto

I13-I16

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pembuatan Mapping Floor Menggunakan Engine Game Unity dan Barcode**

Imaduddin Abdurrahim, Estu Sinduningrum, Atiqah Meutia Hilda

I17-I21

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Rancang Bangun Sistem Pengenalan Citra untuk Tingkat Kematangan Buah Pepaya California Berdasarkan Warna Berbasis**

Thia Mirani, Estu Sinduningrum, Ahmad Rizal Dzibrillah

I22-I27

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pengembangan Aplikasi Mobile Vote Berbasis Android untuk Umum**

Indonesian

Nabilla Risma Aulia, Estu Sinduningrum, Atiqah Meutia Hilda

I28-I34

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Penjadwalan Hafalan Alquran dengan Algoritma Genetika**

Indonesian

Abdul Aziz Alfaraby, Atiqah Meutia Hilda, Mia Kamayani

I35-I41

 PDF (Bahasa Indonesia)

 PDF

### **Studi Algoritma Linear Support Vector Machine pada Deteksi Ujaran Kebencian Berbahasa Indonesia**

Indonesian

Alfi Ramdhani

I42-I44

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

## Teknik Elektro

### Studi Efek Gangguan EMP (Elektromagnetic Pulse) pada Perangkat Elektronik

Jhav Sund Oktoricoento, Muhammad Ramdani, Sahrudin Sahrudin, Kun Fayakun, Harry Ramza, Akhiruddin

Maddu

E1-E7

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### Energi Alternatif Melalui Getaran Beban Mekanis

Dimas Ramadhan Putra, Jhav Sund Oktoricoento, Sahrudin Sahrudin, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza, Oktarina Heriyani, Akhiruddin Maddu

E8-E17

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### Implementasi Komunikasi Wifi dalam Perancangan Lengan Robot

Aziz Octavianto, Muhammad Ramdani, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza, Yohannes Dewanto

E18-E24

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### Analisis Bandgap Karbon Nanodots (C-Dots) Kulit Bawang Merah Menggunakan Teknik Microwave

Diana Triwardiati, Imas Ratna Ermawati

E25-E30

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### Perancangan Internet Supervisory Control dan Data Acquisition (I-Scada) Universitas Bung Hatta

Febry Rachma Dani, Feri Candra, Eddy Soesilo

E31-E36

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### Perancangan Conveyor Mini untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega16

Partaonan Harahap, Benny Oktrialdi, Cholish Cholish

E37-E42

[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### **Mesin Pengupas Bawang Mudah – Alih (Portable Onion Peeler Machine)**

Sahrudin Sahrudin, Dimas Ramadhan Putra, Jhav Sund Oktoricoento, Mohammad Mujirudin, Harry Ramza  
E43-E49

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Perhitungan Ketebalan Bahan Komposit Karet Alam dan Timbal Oksida Sebagai Pelindung Radiasi Sinar-X 100 Ke**

Gunarwan Prayitno, Pancatatva H Gunawan  
E50-E54

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Analisa Matematik Karakteristik Detector Semikonduktor Silicon Tipe P sebagai Bahan Detector Partikel Radiasi Bermuatan**

Gunarwan Prayitno, Emilia Roza  
E55-E59

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Proses Pembuatan Selongsong Tabung Pelindung Detector Geiger Muller Tipe Side Window**

Gunarwan Prayitno, Estu Sinduningrum  
E60-E63

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Prospek Desain Reaktor Berbahan Bakar Cair Molten Salt Reactor**

Tjipta Suhaemi  
E64-E69

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas pada Knalpot Motor**

Hadied Hadiansyah, Emilia Roza, Rosalina Rosalina  
E70-E78

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Perancangan Sequencing Chiller untuk Menstabilkan Temperatur Suhu Ruangan Menggunakan Programmable Logic Control (PLC)**

Dendy Achmad Septian, Emilia Roza, Rosalina Rosalina  
E79-E86

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Profesi Engineer dan Strategi Mengatasi Kecemasan Berbahasa Inggris**

Suciana Wijirahayu, Rifki Irawan  
E87-E93

 PDF (Bahasa Indonesia)

## Teknik Mesin

### **Pemanfaatan Karbon Biomassa sebagai Reduktor dalam Ekstraksi Fe-Ni dari Bijih Nikel Laterit**

Indonesian

Faizinal Abidin, Sri Harjanto, Aji Kawigraha, Nur Vita P  
M1-M5

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pembuatan Tungku Induksi Sederhana**

Indonesian

Syahbardia Syahbardia, Herman Somantri, Aldi Suryaman  
M6-M11

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Variasi Tekanan Kerja Suction Compressor Terhadap Kinerja Ac Split dengan R290**

Indonesian

Mustaqim Mustaqim, Ahmad Farid, Hadi Wibowo  
M12-M14

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pengaruh Penggunaan Iradiasi Gamma Terhadap Plastik Polipropilen di Tinjau dari Sifat Mekaniknya**

Indonesian

Defi Damayanti, Imas Ratna Ermawati  
M15-M18

 PDF (Bahasa Indonesia)

### **Pengaruh Gaya Lift Terhadap Sudut Serang Airfoil Naca 0013 dengan Ansys Fluent**

Indonesian

M. Fajri Hidayat, Yos Nofendri  
M19-M22

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Integrasi Grafin Oksida Berbasis Larutan sebagai Material Penghantar Lubang pada Sel Surya Hibrid Bulk-Heterojunction (BHJ)**

Indonesian

Alfian F. Madsuha, Nofrijon Sofyan, A. H. Yuwono  
M23-M26

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Analisa Penyebab Kegagalan Kemasan Cup Minuman Instan Aloe Vera**

Indonesian

Renty Anugerah Mahaji Puteri, Meri Prasetyawati  
M27-M31

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Pengaruh Pemakaian Tipe Kaca pada Bangunan Gedung Terhadap Beban Pendingin dengan Menggunakan Software Hap Versi 4.90**

Indonesian

Maryadi Maryadi  
M32-M37

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Pemanfaatan Panas Buang Atap Seng dengan Menggunakan Generator Termoelektrik sebagai Sumber Energi Listrik Terbaru**

Indonesian

Aby Elsa Putra, Rifky Rifky, Agus Fikri  
M38-M43

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Pengujian Kinerja Detridge Wheel sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air Head Sangat Rendah**

Indonesian

Rizal Andi Luhung, Dan Mugisidi, Agus Fikri, Oktarina Heriyani  
M44-M48

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Pemanfaatan Pantulan Bola Karet sebagai Pemanen Energi pada Piezoelektrik**

Indonesian

Ade Sunard, Adhes Gamayel  
M49-M52

 PDF (Bahasa Indonesia)

## **Desain Komposisi Bahan Komposit yang Optimal Berbahan Baku Utama Limbah Ampas Serat Tebu (Baggase)**

Indonesian

Mochammad Nuruddin, Rahmat Agus Santoso, Roziana Ainul Hidayati  
M53-M58

 [PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

## **Pengaruh Overall Heat Loss Coefficient Terhadap Hasil Output solar still**

Indonesian

Regita Septia Cahyani, Dan Mugisidi, Rifky Rifky, Oktarina Heriyani  
M59-M62

 [PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

## **Proses Pirolisis Sampah Plastik dalam Rotary Drum Reactor dengan Variasi Laju Kenaikan Suhu**

Indonesian

Muhammad Sigit Cahyono, Maria Ratih Puspita Liestiono, Cahyo Widodo  
M63-M68

 [PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

## **Pemodelan dan Simulasi Proses Adsorpsi Gas Pengotor oleh Molecular Sieve pada Pendingin Rde dengan Software Chemcad**

Indonesian

Sriyono Sriyono, Atiqah M. Hilda, Mia Kamayani  
M69-M74

 [PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

### **Keywords**





[Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah \(PDII\)](#)  
[Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia \(LIPI\)](#)

Platform &  
workflow by  
OJS / PKP

## Penjadwalan Hafalan Alquran dengan Algoritma Genetika

Abdul Aziz Alfaraby, Atiqah Meutia Hilda, & Mia Kamayani

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No.6 Rambutan, Jakarta Timur 13830  
Telp. (021) 8400941  
E-mail: Abdulazizalfaraby@gmail.com

---

**Abstrak** - Jadwal merupakan tahapan yang paling menentukan keberhasilan suatu hafalan Alquran. Hal ini dikarenakan jadwal adalah tahap ketergantungan antar aktivitas yang membangun secara keseluruhan. Pemecahan masalah jadwal yang baik dari suatu hafalan Alquran merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam pelaksanaannya, dan menerapkan algoritma genetika untuk memecahkan masalah dalam jadwal hafalan Alquran serta dapat menjadi solusi dalam menangani masalah dalam mengatur jadwal secara otomatis. Algoritma genetika merepresentasikan kandidat solusi optimasi jadwal ke dalam kromosom-kromosom secara acak, lalu dievaluasi menggunakan fungsi fitness dan seterusnya dilakukan seleksi. Metode seleksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode seleksi roda roulette, kemudian dilakukan pindah silang dan mutasi. Pada setiap generasi, kromosom dievaluasi berdasarkan nilai fungsi fitness. Setelah beberapa generasi maka algoritma genetika akan menghasilkan kromosom terbaik, yang merupakan solusi optimal. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian blackbox. Hasil dari sistem jadwal hafalan Alquran menggunakan algoritma genetika adalah jadwal kegiatan dalam sebuah hafalan dalam waktu satu minggu, dan berdasarkan hasil pengujian performansi yang dilakukan sebanyak 6 kali dapat disimpulkan bahwa algoritma genetika membutuhkan waktu yang lama jika nilai iterasinya besar, karena dalam algoritma ini terdapat proses penggenerasian.

**Kata kunci:** Algoritma Genetika, Jadwal Hafalan Alquran, Optimasi, kromosom

---

### 1 Pendahuluan

Jadwal hafalan Alquran merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dapat terlaksananya sebuah proses hafalan yang baik bagi para hafalan Alquran. Sebuah jadwal yang baik adalah sebuah jadwal yang dapat dilakukan oleh seluruh pihak yang terkait dalam kegiatan hafalan Alquran, tidak hanya bagi anak-anak tapi juga untuk orang dewasa. Adapun kendala yang dihadapi ketika menyusun sebuah jadwal yang baik. Jadwal hafalan Alquran di Yayasan Markaz Alquran merupakan masalah yang sulit untuk dipecahkan. Permasalahan jadwal ini, banyak ditemukan di kalangan anak-anak dan orang dewasa karena kesibukan mereka.

Adapun kendala yang dihadapi ketika membuat jadwal hafalan Alquran. Beberapa batasan yang ada dalam jadwal hafalan Alquran apabila tidak diperhitungkan dengan baik akan menyebabkan sulitnya melakukan jadwal yang tepat dan baik. Beberapa kebutuhan dari para hafalan Alquran yang dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan jadwal.

Masalah-masalah jadwal yang terjadi di Yayasan Markaz Alquran tersebut, dapat diminimalisir dengan perhitungan jadwal yang tepat. Selain itu, juga mempertimbangkan seluruh aspek yang berkaitan dengan kegiatan hafalan Alquran di Yayasan Markaz Alquran.

Dengan adanya masalah jadwal hafalan Alquran di Yayasan Markaz Alquran, maka akan dibahas bagaimana memecahkan masalah yang ada dalam jadwal dengan suatu metode algoritma yaitu *Genetic Algorithm* (Algoritma

Genetika). Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam jadwal. Algoritma genetika merupakan salah satu jalan untuk memecahkan masalah yang cukup besar dengan solusi yang cukup baik meskipun masalah tersebut membutuhkan waktu eksekusi yang lama bila dilakukan secara manual

### 2 Dasar Teori

Algoritma genetika adalah sebuah teknik optimasi yang berdasarkan pada proses evolusi alam. Di alam, kromosom yang terbaik akan bertahan hidup sehingga generasi berikutnya akan lebih baik karena kromosom pada generasi tersebut diturunkan dari orang tua yang baik pula. Konsep yang sama dikembangkan untuk penyelesaian masalah dengan cara mencari himpunan solusi terbaik yang bertahan hidup dan melakukan rekombinasi solusi yang kurang baik untuk mendapatkan kromosom lain yang lebih baik pada generasi berikutnya.

Proses algoritma genetika terdiri dari beberapa langkah, yaitu pengkodean (*encoding*), seleksi (*selection*), persilangan (*crossover*), mutasi (*mutation*), *decoding*. Pertama-tama, proses *encoding* adalah suatu proses kodifikasi atas solusi dari permasalahannya. Hasil *encoding* adalah berbentuk *string* yang merupakan representasi dari suatu kromosom. Proses *selection* menentukan kromosom mana yang tetap tinggal pada generasi berikutnya. Proses *crossover* akan menghasilkan kromosom baru yang merupakan pengganti dari kromosom

yang hilang sehingga total kromosom pada satu generasi berjumlah tetap. Proses *mutation* memungkinkan terjadinya kromosom baru secara *unpredictable*. Proses terakhir adalah *decoding* yaitu mengambil makna dari hasil kromosom terbaik untuk menjawab permasalahannya.

**A. Encoding**

Proses *encoding* adalah salah satu proses yang sulit dalam algoritma genetika. Hal ini disebabkan karena proses *encoding* untuk setiap permasalahan berbeda-beda karena tidak semua teknik *encoding* cocok untuk setiap permasalahan. Proses *encoding* menghasilkan *string* yang kemudian disebut kromosom. *String* terdiri dari sekumpulan bit. Bit ini dikenal sebagai gen. Jadi satu kromosom terdiri dari sejumlah gen.

Ada bermacam-macam teknik *encoding* yang dapat dilakukan dalam algoritma genetika. Beberapa teknik-teknik *encoding* itu antara lain adalah *binary encoding*, *permutation encoding*, *value encoding* serta *tree encoding*. Teknik *encoding* yang digunakan pada jadwal hafalan Alquran adalah *permutation encoding*. Selain digunakan pada jadwal hafalan Alquran, teknik ini juga dapat digunakan pada *Task Ordering Problem* [1]. Pada *permutation encoding*, kromosom-kromosom adalah kumpulan angka yang mewakili posisi dalam sebuah rangkaian. Pada jadwal hafalan Alquran, kromosom mewakili waktu. Jadi apabila satu kromosom berbentuk sebagai berikut  $P1 = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$  berarti waktu bergerak dari waktu  $X_1$  ke  $X_2$  dst hingga ke waktu ke  $X_n$ .

**B. Proses Seleksi**

Proses seleksi adalah proses yang memegang peranan penting dalam algoritma genetika. Proses seleksi ini digunakan agar hanya kromosom-kromosom yang berkualitas yang dapat melanjutkan peranannya dalam proses algoritma genetika berikutnya. Ada bermacam-macam teknik untuk melakukan proses seleksi pada suatu permasalahan. Teknik seleksi yang akan digunakan tergantung pada permasalahan yang akan diselesaikan. Ada bermacam-macam teknik seleksi, diantaranya adalah *Roulette Wheel Selection*, *Rank Base Selection*, dan *Steady State Selection* [2].

Proses penseleksian pada makalah ini menggunakan teknik roda putar atau disebut *Roulette Wheel Selection*. Pada proses penseleksian digunakan suatu parameter yang disebut kesesuaian atau *fitness*. *Fitness* digunakan untuk menentukan seberapa baik kromosom akan bertahan hidup. Makin tinggi nilai *fitness*, 0 £ *fitness* £ 1, suatu kromosom maka makin baik kromosom itu akan bertahan hidup. Nilai *fitness* tertinggi merepresentasikan jawab terbaik atas persoalan itu sendiri. Penentuan berapa besar nilai *fitness* suatu kromosom berdasarkan fungsi *fitness* yang didefinisikan tersendiri. Untuk makalah ini maka fungsi *fitness* didefinisikan [3] pada gambar 1.

$$Fitness = \frac{1}{Total\ jarak} \dots \dots \dots (1)$$

Gambar 1. Rumus *fitness*

Pada *Roulette Wheel Selection*, hanya kromosom yang mempunyai nilai *fitness* yang tinggilah yang dapat bertahan pada generasi berikutnya sebaliknya yang mempunyai nilai *fitness* rendah akan hilang pada generasi berikutnya. Untuk mempertahankan jumlah kromosom tetap pada satu generasi maka perlu dibangkitkan kromosom baru yang merupakan hasil penyilangan dari kromosom yang hidup. Untuk itu dilakukan proses rekombinasi.

**C. Proses Rekombinasi**

Proses rekombinasi atau yang lebih dikenal dengan nama proses *crossover* adalah menyilangkan dua kromosom sehingga membentuk kromosom baru yang harapannya lebih baik dari pada induknya. Tidak semua kromosom pada suatu populasi akan mengalami proses rekombinasi. Kemungkinan suatu kromosom mengalami proses rekombinasi didasarkan pada probabilitas *crossover* yang telah ditentukan terlebih dahulu. Probabilitas *crossover* menyatakan peluang suatu kromosom akan mengalami *crossover*.

Teknik rekombinasi yang digunakan adalah *offspring*. Teknik ini diawali dengan membangkitkan dua bilangan acak. Kemudian gen yang berada diantara kedua bilangan acak akan disalin ke *offspring* dengan posisi yang sama. Langkah berikutnya untuk mendapatkan *offspring* pertama adalah mengurutkan gen yang berada pada *parent* kedua dengan urutan gen yang berada pada posisi setelah bilangan acak kedua diikuti dengan gen yang berada pada posisi sebelum bilangan acak pertama dan diakhiri dengan gen yang berada pada posisi diantara kedua bilangan acak. Kemudian gen yang telah diurutkan tersebut dibandingkan dengan *offspring* pertama. Apabila gen tersebut ada pada *offspring* kedua maka abaikan gen tersebut dari urutan itu. Kemudian masukkan urutan yang baru saja didapat pada *offspring* dengan cara memasukkan urutan gen pada posisi setelah bilangan acak kedua terlebih dahulu dan sisanya dimasukkan pada posisi sebelum bilangan acak pertama. Begitu juga untuk menghasilkan *offspring* kedua. Contoh *crossover* adalah sebagai berikut : [4]

$$\begin{aligned}
 p1 &= (1\ 2\ 3\ | \ 4\ 5\ 6\ 7\ | \ 8\ 9) \\
 p2 &= (4\ 5\ 2\ | \ 1\ 8\ 7\ 6\ | \ 9\ 3) \\
 \Rightarrow \text{copy the selected segments} \\
 o1 &= (x\ x\ x\ | \ 4\ 5\ 6\ 7\ | \ x\ x) \\
 o2 &= (x\ x\ x\ | \ 1\ 8\ 7\ 6\ | \ xx) \\
 \Rightarrow \text{the seq of } p2 &: 9-3-4-5-2-1-8-7-6
 \end{aligned}$$

Remove 4, 5, 6, 7 in the seq and put it in o1 the remaining seq : 9-3-2-1-8

$$\begin{aligned}
 o1 &= (x\ x\ x\ | \ 4\ 5\ 6\ 7\ | \ x\ x) \\
 &= (2\ 1\ 8\ | \ 4\ 5\ 6\ 7\ | \ 9\ 3) \\
 \text{construct } o2 \text{ in the same way:} \\
 o2 &= (3\ 4\ 5\ | \ 1\ 8\ 7\ 6\ | \ 9\ 2)
 \end{aligned}$$

**D. Proses Mutasi**

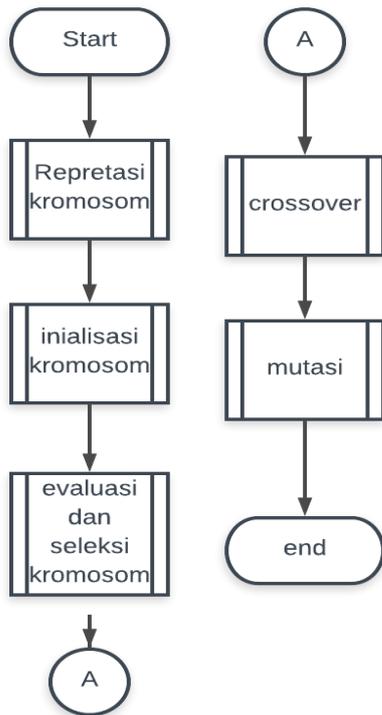
Proses mutasi ini dilakukan setelah proses rekombinasi dengan cara memilih kromosom yang akan dimutasi secara acak, dan kemudian menentukan titik mutasi pada kromosom tersebut secara acak pula. Banyaknya kromosom yang akan mengalami mutasi dihitung berdasarkan probabilitas mutasi yang telah ditentukan terlebih dahulu [4]. Apabila probabilitas mutasi adalah 100% maka semua kromosom yang ada pada populasi tersebut akan mengalami mutasi. Sebaliknya, jika probabilitas mutasi yang digunakan adalah 0% maka tidak ada kromosom yang mengalami mutasi pada populasi tersebut.

Ada bermacam-macam teknik mutasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan algoritma genetika. Seperti pada teknik rekombinasi, teknik mutasi juga dirancang untuk digunakan pada suatu masalah yang spesifik sehingga tidak setiap teknik mutasi dapat diterapkan pada suatu masalah yang akan diselesaikan. Selain itu, teknik mutasi yang digunakan juga harus sesuai dengan teknik *encoding* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Beberapa teknik mutasi yang dapat digunakan dalam penyelesaian penjadwalan hafalan Alquran adalah *inversion mutation*, *insertion mutation*, dan *reciprocal mutation*.

Teknik mutasi yang digunakan dalam makalah adalah teknik *insertion mutation*. Teknik ini diawali dengan memilih dua bilangan acak kemudian gen yang berada pada posisi bilangan acak pertama ditukar dengan gen yang berada pada bilangan acak kedua.[5]

**3 Metodologi Penelitian**

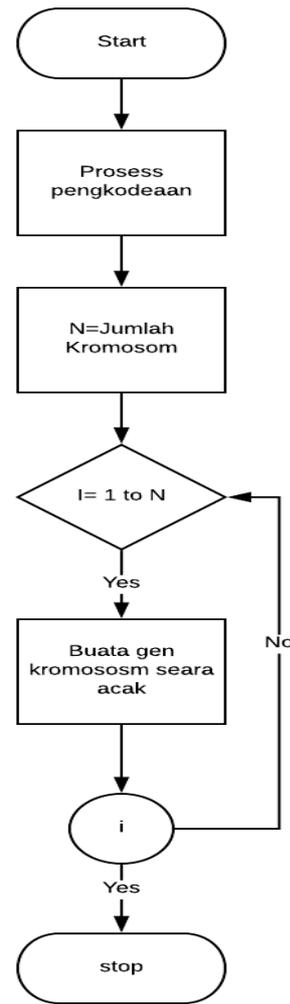
**A. Alur algoritma Genetika**



Gambar 2. Alur Algoritma Genetika

Aliran proses algoritma genetika mempunyai beberapa prosedur utama seperti repretasi kromosom, inialisasi kromosom, evaluasi dan seleksi, pindah silang dan yang terakhir mutasi. digambarkan pada Gambar 2.

1. Representasi dan Inialisasi Populasi Awal Menentukan populasi awal adalah proses membangkitkan sejumlah kromosom secara acak (*random*). Pada penelitian ini, sebuah kromosom menyatakan sebuah solusi jadwal. Kromosom terdiri dari kumpulan gen yang berisi informasi saat pelaksanaan suatu kegiatan atau pekerjaan hafalan Alquran. Panjang kromosom adalah  $n$ , dengan  $n$  adalah banyaknya kegiatan atau pekerjaan seperti gambar 3. [6]



Gambar 3 Repretasi dan Pembentukan Populasi Awal.

**2. Evaluasi Fungsi *Fitness***

Suatu kromosom dievaluasi berdasarkan suatu fungsi tertentu sebagai ukuran performansinya. Di dalam evolusi alam, individu yang bernilai *fitness* tinggi yang akan bertahan hidup. Sedangkan individu yang bernilai *fitness* rendah akan mati. Fungsi yang digunakan untuk mengukur nilai kecocokan atau derajat optimalitas suatu kromosom disebut dengan *fitness function*. Nilai yang dihasilkan dari fungsi tersebut menandakan seberapa optimal solusi yang diperoleh.

### 3. Seleksi

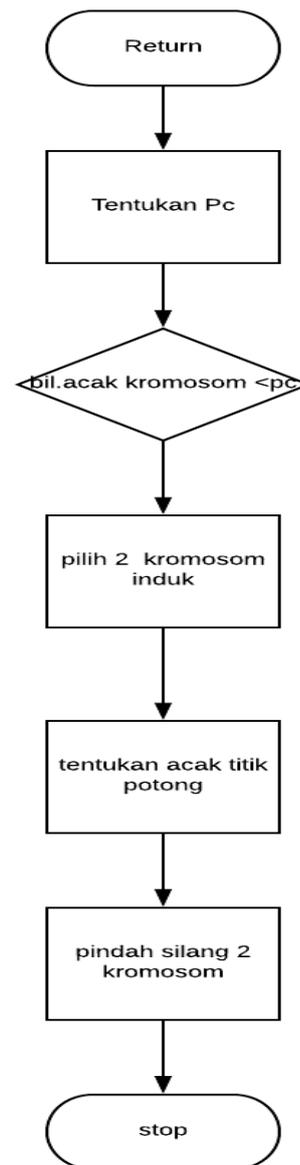
Proses seleksi yang dilakukan menggunakan seleksi roda roulette (*Roulette Wheel Selection*). Adapun langkah-langkah proses seleksi ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* Proses Seleksi.

### 4. Pindah Silang (*crossover*)

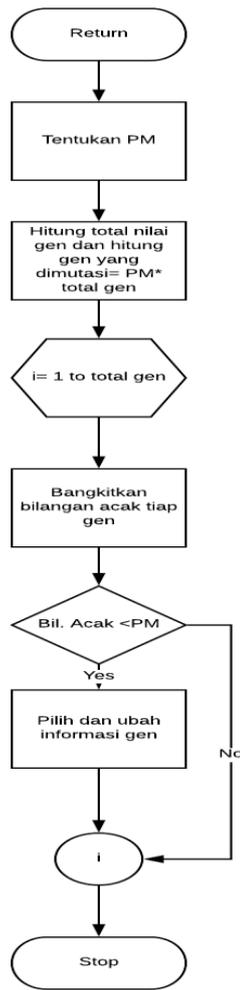
- Secara umum, langkah-langkah proses crossover ditunjukkan pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa:
- Pertama, tentukan probabilitas persilangan  $P(c)$ .
- Bilangan acak  $R(i)$  yang dibangkitkan untuk setiap kromosom pada proses seleksi dibandingkan dengan  $P(c)$ .
- Jika  $R(i)$  kurang dari  $P(c)$ , maka pilih kromosom tersebut sebagai calon induk yang akan dikenai operasi persilangan.
- Tentukan titik potong secara acak tergantung panjang kromosom dan lakukan operasi persilangan pada semua pasangan kromosom secara berurutan, yaitu kromosom 1 akan disilangkan dengan kromosom 2, kromosom 2 dengan kromosom 3, begitu seterusnya.
- Selesai



Gambar 5 *Flowchart* Proses Pindah Silang

### 5. Mutasi

Proses mutasi adalah suatu proses kemungkinan memodifikasi informasi gen-gen pada suatu kromosom. Perubahan ini dapat membuat solusi duplikasi memiliki nilai *fitness* lebih rendah maupun lebih tinggi daripada solusi induknya. Tetapi jika diperoleh solusi dengan nilai *fitness* yang lebih rendah maka bisa jadi pada iterasi berikutnya diperoleh solusi hasil mutasi yang lebih baik nilai *fitness*nya daripada solusi induknya. Secara detail, *flowchart* proses ini ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Flowchart Proses Mutasi

Setelah proses berhenti, kromosom hasil mutasi akan dievaluasi. Apabila masih ditemukan kromosom yang mengandung pelanggaran dari evaluasi yang dilakukan, maka akan kembali dilakukan proses *crossover* dan mutasi sampai sejumlah kromosom yang tersisa habis dan tidak mengandung pelanggaran lagi.

6. *Elitism*

Proses ini adalah untuk membuat salinan (*copy*) individu bernilai *fitness* tertinggi agar tidak hilang selama proses evolusi.

7. Kondisi Selesai

Kondisi selesai yang dapat menghentikan proses algoritma genetika ini adalah jika jumlah generasi atau iterasi maksimum telah tercapai. [7]

4 Hasil Dan Pembahasan

Pada persoalan algoritma genetika jadwal hafalan Alquran ada beberapa data yang dibutuhkan untuk mempermudah proses penetapan dan perhitungan jadwal hafalan Alquran membutuhkan data yang tertera pada tabel 1

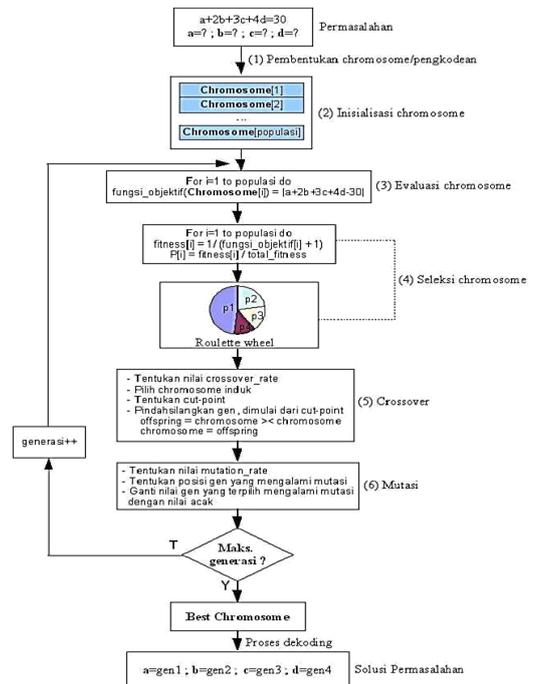
Tabel 1. Data untuk proses algoritma genetika

NO	Data proses	Kode	Jumlah Data
1	Data Waktu	A	30
2	Data Hari	B	6
3	Data Mata Hafalan	C	10
4	Data Ruang	D	10

Berdasarkan data pada tabel 5.1 maka dapat buat rumus algoritma genetika dengan  $1 * \text{data waktu} + 2 * \text{data hari} + 3 * \text{data matahafalan} + 4 * \text{data ruang}$  dan dengan total banayaknya data waktu maka di dapat lah rumus dengan persamaan diatas yang di tuliskan pada rumus persamaan 5.1

$$a + 2b + 3c + 4d = 30 \text{ (persamaan 5.1)}$$

Maka mencari nilai **a**, **b**, **c**, dan **d** yang memenuhi persamaan 1, digunakan algoritma genetika untuk menyelesaikan permasalahan data pada Tabel 1. Flowchart dari algoritma genetika untuk menyelesaikan permasalahan tersebut di perlukan tahapan-tahapan pada permasalahan algoritma genetika jadwal mulai dari permasalahan, pembentukan kromosom, inialisasi kromosom , evaluasi kromosom , seleksi kromosom, crossover, mutasi , proses dekoding, dan solusi permasalahan yang dapat dilihat gambar 7.



Gambar 7 Flowchart algoritma genetika jadwal hafalan Alquran

A. Analisa Data Keluaran (Output)

*Output* dari sistem jadwal hafalan Alquran ini berupa jadwal setiap kegiatan. Data keluaran juga ditampilkan dalam bentuk tabel kerja agar lebih jelas serta mudah dimengerti sebagai acuan dalam pengerjaan hafalan Alquran pada tabel Adapun

perbedaan data antara hafalan alquran remaja yang di tampilkan tabel 2 dan hafalan alquran orang tua pada tabel 3. [8]

Tabel 2 variable dan data set pada remaja

Variable hari	Data set
Senin	Merojaah
Selasa	Hafalan baru
Rabu	Teori
Kamis	Mentadaburi
Jumat	Setoran
Sabtu	Tilawah
Minggu	

Tabel 3 variable dan data set pada orang tua

Variable hari	Data set
Today	Murojaah
	Tilawah

Dalam data set hafalan alquran pada remaja dikarenakan banyak variable yang dibutuhkan maka kemungkinan jadwal gagal sangat kecil dibandingkan dengan data jadwal orang tua yang minimal data crossover dan mutasi lebih dari 100 untuk menghasilkan jadwal yang sukses berikut gambar pada lampiran 1.

## B. Analisa Kebutuhan Fungsi

Sistem jadwal hafalan Alquran membutuhkan beberapa fungsi agar dapat digunakan sebagaimana mestinya oleh *user*, dan memberikan hasil yang optimal. Fungsi yang dibutuhkan *user* adalah sebagai berikut :

- a. Fungsi *input* data, terdiri dari data hafalan Alquran, data kegiatan, dan data untuk proses algoritma genetika,
- b. Fungsi proses, terdiri dari proses jadwal hafalan Alquran.
- c. Fungsi pencetakan laporan, digunakan untuk menampilkan dan mencetak laporan berupa kalender kerja hafalan Alquran yang dihasilkan oleh sistem. Sedangkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan oleh sistem adalah sebagai berikut :
  1. Fungsi Inialisasi populasi awal  
Fungsi ini digunakan untuk penginputan dan inialisasi populasi mengacak semua data waktu pelaksanaan kegiatan menjadi kromosom-kromosom.
  2. Fungsi evaluasi dan seleksi kromosom  
Fungsi ini digunakan untuk menilai bagus tidaknya sebuah kromosom yang nantinya dapat menjadi solusi dari permasalahan.
  3. Fungsi *crossover*

Fungsi ini digunakan untuk melakukan *crossover* (penyilangan) antara dua kromosom yang telah dievaluasi sebelumnya.

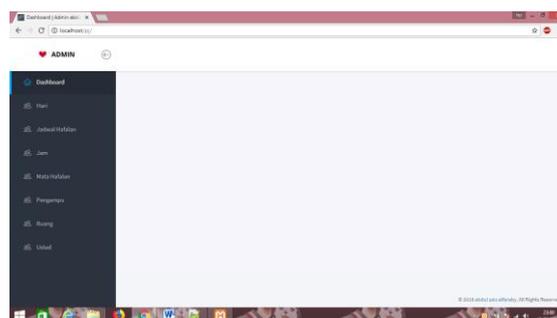
4. Fungsi mutasi  
Fungsi ini digunakan untuk mengubah susunan gen yang terdapat dalam kromosom dengan mengganti nilai gen.
5. Fungsi setting (pengaturan)  
Dalam fungsi ini terdapat fasilitas untuk menentukan parameter-parameter dalam algoritma genetika, seperti probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi. Akan tetapi parameter ini juga memiliki nilai default untuk mengantisipasi bila perubahan nilai parameter menghasilkan kinerja yang kurang memuaskan.

## C. Tahapan Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan dimana suatu sistem atau perangkat lunak yang telah dianalisa, dirancang dan selanjutnya akan direalisasikan sebagai serangkaian program, lalu diuji kelayakannya. Sehingga akan diketahui bahwa sistem yang dibuat sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan dapat dioperasikan sebagaimana mestinya. Berikut ini akan dijelaskan tentang pengimplementasian sistem jadwal hafalan alquran berdasarkan analisa dan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

## D. Hasil

### 1. Implementasi *Interface* Menu Beranda

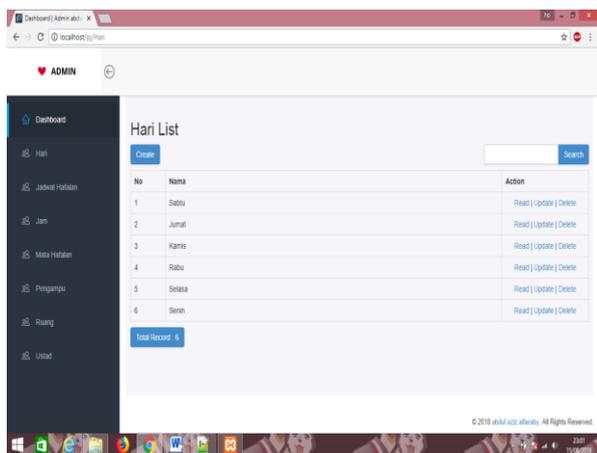


Gambar 8 Hasil Implementasi *Interface* Menu Beranda

*Interface* pada Gambar 8 merupakan tampilan yang akan muncul pertama sekali ketika *user* menjalankan sistem ini.

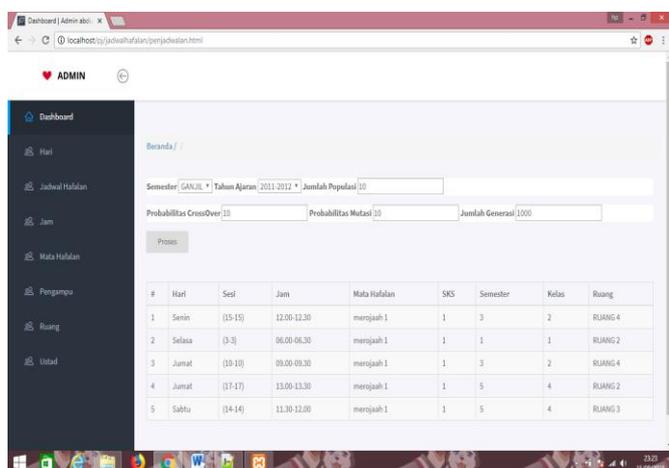
### 2. Implementasi *Interface* Menu Hari

Menu ini menampilkan data hari mulai dari hari senin sampai dengan hari sabtu dapat di lihat pada gambar 9.



Gambar 9. Input dan Tampilan menu hari

Selanjutnya, pada Gambar 10 dapat dilihat *interface* dari menu jadwal hafalan yang digunakan untuk melakukan pencarian jadwal hafalan dengan menggunakan algoritma genetika dan harus memasukan beberapa data untuk melakukan proses pencarian, setelah data yang dibutuhkan sudah terinput maka pengguna dapat mengklik tombol proses. Maka jadwal kegiatan untuk menghafalkan alquran akan muncul dalam bentuk tabel.



Gambar 10 Tampilan dan Proses pencarian jadwal hafalan alquran.

## 5 Simpulan dan Saran

Setelah menyelesaikan serangkaian tahapan-tahapan dalam menerapkan algoritma genetika pada sistem jadwal hafalan Alquran maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Sistem jadwal hafalan Alquran menggunakan algoritma genetika ini telah berhasil dibangun dan diimplementasikan untuk mencari solusi jadwal yang optimal yaitu memenuhi batasan/persyaratan (*constraints*) dalam jadwal hafalan Alquran, mengoptimalkan efisiensi pemakaian waktu pelaksanaan setiap kegiatan.
2. Sistem jadwal hafalan Alquran ini mampu menangani operasi *input* data, melakukan proses jadwal hafalan Alquran secara otomatis dan menghasilkan jadwal yang optimal.

3. Algoritma genetika bekerja berdasarkan suatu bilangan acak (*random*) yang dibangkitkan pada masing-masing solusi sehingga menyebabkan hasil analisa akan berbeda dengan hasil pengujian menggunakan sistem yang dibangun.

4. Dari hasil *user acceptance test* dapat disimpulkan bahwa sistem jadwal hafalan Alquran menggunakan algoritma genetika dapat memberikan solusi jadwal kegiatan-kegiatan yang dapat menjadi alternatif keputusan bagi para hafalan Alquran.

5. Dari pengujian dua sampel data yaitu remaja dan orang tua data yang di butuhkan berbeda dan hasilnya berbeda, pada hasil output pada remaja kemungkinan peluang untuk bantrol atau terdapat *fitness* sangatlah kecil tetapi jika pada data orang tua membutuhkan masukan crossover dan mutasi minimal 100 untuk jadwal tidak memiliki *fitness*

## Kepustakaan

- [1] Slamet, Fauzi. "Klasifikasi Data Karyawan Untuk Menentukan Jadwal Kerja Menggunakan Metode Decision Tree". Skripsi, ITATS, 2012.
- [2] Handoyo, Eko. "Pembangunan aplikasi penyusunan jadwal kuliah menggunakan algoritma semut". Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [3] Maharani, febria. "Sistem jadwal proyek menggunakan algoritma Genetika". Skripsi, jurusan teknik informatika fakultas sains dan teknologi Universitas islam negeri sultan syarif kasim pekanbaru, 2013.
- [4] Sam'ani. "Rancang Bangun Sistem Jadwal Perkuliahan dan Ujian Akhir Semester dengan Pendekatan Algoritma Genetika". Tesis Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [5] Suyanto. Algoritma Genetika dalam Matlab. Andi, Yogyakarta, 2012.
- [6] Putra, Yendrika. "Aplikasi Jadwal Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika". Skripsi Sarjana, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri SUSKA, Riau, 2012.
- [7] Hartono, Jogyanto. Analisis & Desain Sistem Informasi: Pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis. Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- [8] Fadlisyah, Arnawan, Faisal. Algoritma Genetika. Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.