**Optimasi Penjadwalan Imam Masjid Menggunakan Algoritma Genetika dengan Antarmuka Streamlit**

A logo with blue and green colors

Description automatically generated

**Disusun Oleh:**

1. **Fatihah Hanin Mahmudah**
2. **Syifa Fatimah**

**STMIK AL MUSLIM**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**

**2025**

# Latar Belakang

Penjadwalan imam masjid merupakan tantangan yang cukup kompleks, terutama jika terdapat banyak imam dengan ketersediaan dan preferensi yang berbeda-beda. Jika penjadwalan dilakukan secara manual, maka akan sangat rawan terjadi ketidakseimbangan tugas, bentrok jadwal, hingga kekosongan imam pada waktu tertentu. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan solusi cerdas berbasis algoritma. Algoritma Genetika (Genetic Algorithm) merupakan salah satu metode AI yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan dengan pendekatan evolusioner.

# Tujuan

Membangun aplikasi penjadwalan otomatis untuk imam masjid menggunakan algoritma genetika dengan antarmuka Streamlit yang interaktif. Aplikasi ini bertujuan untuk meminimalkan konflik jadwal, membagi tugas imam secara adil, serta memberikan solusi yang efisien dan dapat dimodifikasi dengan mudah.

# Studi Kasus

Terdapat 7 hari dalam seminggu dan 3 waktu salat utama yang ingin dijadwalkan secara otomatis: Subuh, Maghrib, dan Isya. Tersedia 5 imam dengan preferensi atau ketersediaan tertentu. Tujuannya adalah menjadwalkan imam untuk setiap waktu salat selama 7 hari dengan pembagian yang seimbang dan meminimalkan bentrok.

# Dataset

Berikut adalah contoh dataset imam dan jadwal:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Imam | Hari Tersedia | Waktu Salat |
| Ust. Ahmad | Senin, Rabu, Jumat | Subuh, Maghrib |
| Ust. Budi | Selasa, Kamis | Isya |
| Ust. Cholid | Setiap Hari | Subuh, Isya |
| Ust. Dani | Senin - Jumat | Maghrib, Isya |
| Ust. Eko | Sabtu, Minggu | Subuh |

# Metodologi Algoritma Genetika

1. **Data**

Dataset berisi daftar imam beserta ketersediaan hari dan batas maksimal tugas per minggu. Contoh format data disimpan dalam file CSV dengan kolom: Nama, Hari, Kapasitas.

1. **Preprocessing**

Data CSV dibaca menggunakan Pandas dan diubah menjadi struktur data list of dictionaries agar mudah diolah. Setiap imam memiliki atribut nama, daftar hari tersedia, dan kapasitas maksimal tugas.

1. **Arsitektur Algoritma Genetika**

Tahapan GA meliputi:

1. Inisialisasi populasi: Membuat jadwal acak.
2. Evaluasi fitness: Menghitung skor berdasarkan ketersediaan dan batas tugas.
3. Seleksi: Memilih individu terbaik menggunakan metode seleksi turnamen.
4. Crossover: Menggabungkan dua jadwal untuk membuat keturunan baru.
5. Mutasi: Mengubah sebagian jadwal secara acak untuk menjaga keragaman populasi.
6. Iterasi: Mengulang proses hingga generasi maksimum tercapai.

# 6. Implementasi

Aplikasi dibangun menggunakan bahasa Python dan framework Streamlit. Pengguna dapat mengunggah file CSV berisi data imam dan parameter algoritma seperti ukuran populasi, jumlah generasi, tingkat crossover, dan mutasi dapat diatur melalui antarmuka web.

A screen shot of a computer program

Description automatically generatedA screen shot of a computer program

Description automatically generatedA computer screen shot of a program code

Description automatically generatedA screen shot of a computer program

Description automatically generatedA screen shot of a computer code

Description automatically generated

# 7. Hasil & Visualisasi

Aplikasi menampilkan jadwal terbaik untuk imam selama 1 minggu dengan visualisasi fitness terbaik dari generasi ke generasi. Jadwal ditampilkan dalam bentuk tabel dan fitness ditampilkan dalam grafik evolusi.

# 8. Kesimpulan

Penerapan Algoritma Genetika pada penjadwalan imam masjid terbukti efektif dalam mengoptimalkan pembagian tugas dan mengurangi konflik jadwal. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai solusi cerdas dan fleksibel yang mudah dioperasikan oleh pengurus masjid.

# 9. Referensi

* Goldberg, D. E. (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley.
* Streamlit Documentation. (2025). Streamlit Docs. https://docs.streamlit.io/
* ChatGPT. (2025). Optimasi Penjadwalan Imam Masjid Menggunakan Algoritma Genetika.