



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 6 Tahun 2023 Page 5744-5757

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Sistem Penjadwalan Piket Pegawai di Dinas Pencegahan dan Penyelamatan Kota Medan

Rahma Fikria^{1✉}, Rika Puspita Sari²

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email: rahmafikria2002@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Dinas Pencegahan dan Penyelamatan Kota Medan (DPPM) memiliki peran penting dalam menjaga ketertiban, keamanan, dan keselamatan masyarakat Kota Medan. Salah satu tugas utama DPPM adalah memberikan layanan tanggap darurat selama 24 jam sehari, 7 hari seminggu. Untuk memastikan layanan tanggap darurat yang optimal, DPPM membutuhkan penjadwalan piket pegawai yang efektif dan efisien. Penjadwalan piket pegawai DPPM saat ini masih dilakukan secara manual, yang seringkali menghadapi beberapa tantangan, seperti memenuhi semua aturan yang berlaku, mendapatkan jadwal piket yang optimal, dan melakukan perubahan jadwal piket jika diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan piket pegawai DPPM yang lebih optimal menggunakan algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan salah satu metode optimasi yang terinspirasi dari proses evolusi alami dan memiliki kemampuan untuk mencari solusi yang optimal secara efisien, bahkan untuk masalah yang kompleks seperti penjadwalan piket pegawai. Sistem penjadwalan piket pegawai DPPM yang dikembangkan menggunakan algoritma genetika diharapkan dapat memenuhi semua aturan yang berlaku, menghasilkan jadwal piket yang optimal, dan mudah untuk melakukan perubahan jadwal piket jika diperlukan. Pengembangan sistem penjadwalan piket pegawai DPPM menggunakan algoritma genetika diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat seperti meningkatkan kualitas pelayanan ke masyarakat dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja pegawai.

Kata Kunci : *Algoritma, Genetika, DPPM, Penjadwalan*

Abstract

Dinas Pencegahan dan Penyelamatan of Medan City (DPPM) plays a crucial role in maintaining order, security, and safety for the people of Medan City. One of DPPM's primary responsibilities is to provide emergency response services 24/7. To ensure optimal emergency response services, DPPM requires an effective and efficient employee scheduling system. Currently, employee scheduling at DPPM is conducted manually, facing challenges such as adhering to all regulations, achieving an optimal scheduling solution, and making necessary changes to schedules. This research aims to develop an optimal employee scheduling system for DPPM using a genetic algorithm. The genetic algorithm, inspired by natural evolutionary processes, has the capability to efficiently search for optimal solutions, even in complex problems like employee scheduling. The employee scheduling system developed using the genetic algorithm is expected to comply with all regulations, generate optimal schedules, and facilitate ease in making schedule changes when necessary. The development of the employee scheduling system for DPPM using a genetic algorithm is anticipated to bring several benefits, including enhancing the quality of service to the community and improving the efficiency and effectiveness of employee work."

Keyword: *Algorithm, Genetics, DPPM, Scheduling*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara manusia bekerja dan hidup. Komputer yang awalnya hanya digunakan untuk menghitung, kini telah berkembang pesat dan dapat melakukan berbagai tugas yang sebelumnya hanya dapat dilakukan manusia. Hal ini berkat perkembangan perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) komputer, serta algoritma-algoritma yang semakin canggih.

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang ilmu komputer yang mempelajari cara membuat komputer dapat berpikir dan bertindak seperti manusia. AI memiliki potensi untuk memecahkan masalah yang rumit, termasuk penjadwalan mata pelajaran. Algoritma genetika adalah salah satu metode AI yang terinspirasi dari proses seleksi alam. Dalam algoritma genetika, solusi masalah direpresentasikan sebagai individu-individu yang memiliki gen. Individu-individu ini kemudian diseleksi dan dikombinasikan untuk menghasilkan individu-individu baru yang lebih baik. Algoritma genetika telah digunakan untuk memecahkan berbagai masalah, termasuk penjadwalan mata pelajaran. Dalam kasus penjadwalan mata pelajaran, individu-individu direpresentasikan sebagai daftar jadwal mata pelajaran untuk setiap siswa. Individu-individu yang memiliki jadwal yang lebih baik akan memiliki peluang lebih besar untuk bertahan. Algoritma genetika dapat digunakan untuk menghasilkan jadwal mata pelajaran yang lebih efisien dan adil daripada jadwal yang dibuat secara manual.

Menurut Baker pada tahun 1974, penjadwalan adalah langkah penempatan sumber daya pada suatu rentang waktu guna menciptakan penataan sumber daya yang sesuai dengan urutan pekerjaan tertentu. Diharapkan bahwa proses penyusunan jadwal dapat menjadi lebih efektif dan efisien dalam mengatasi segala kendala yang dihadapi oleh suatu lembaga. (Oktarina, 2019)

Asal usul kata penjadwalan merujuk pada proses rencana alokasi perintah kerja, daftar tugas, tabel, atau rencana tindakan dengan informasi waktu sebagai dasar manajemen waktu. Permasalahan terkait penjadwalan sering dihadapi oleh berbagai lembaga pendidikan, termasuk SD Lazuardi Global Compassionate School. Saat ini, proses penjadwalan mata pelajaran masih dilakukan secara semi-manual, dengan pembuatan gambaran kasar jadwal yang kemudian ditransfer ke Google Sheet. Proses ini memakan waktu yang lama, bahkan hingga beberapa pekan, dan seringkali menyebabkan bentrok dan ketidaksesuaian jadwal mata pelajaran. Jadwal yang berhasil harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti ketersediaan ruang kelas, jumlah guru, jumlah mata pelajaran, dan jadwal guru. Diperlukan suatu aplikasi yang menggunakan algoritma penjadwalan yang sesuai untuk mempermudah penyusunan jadwal untuk mengatasi permasalahan tersebut. Particle Swarm Optimization (PSO), Greedy, Simulated Annealing, dan algoritma genetika adalah beberapa algoritma yang digunakan. (Ardiansyah, 2022)

Dinas Pencegahan dan Penyelamatan Kota Medan (DPPM) memiliki peran penting dalam menjaga ketertiban, keamanan, dan keselamatan masyarakat Kota Medan. Salah satu tugas utama DPPM adalah memberikan layanan tanggap darurat selama 24 jam sehari, 7 hari seminggu. Untuk memastikan layanan tanggap darurat yang optimal, DPPM membutuhkan penjadwalan piket pegawai yang efektif dan efisien. Penjadwalan piket pegawai DPPM saat ini masih dilakukan secara manual, yang seringkali menghadapi beberapa tantangan, seperti memenuhi semua aturan yang berlaku, mendapatkan jadwal piket yang optimal, dan melakukan perubahan jadwal piket jika diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan piket pegawai DPPM yang lebih optimal menggunakan algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan salah satu metode optimasi yang terinspirasi dari proses evolusi alami dan memiliki kemampuan untuk mencari solusi yang optimal secara efisien, bahkan untuk masalah yang kompleks seperti penjadwalan piket pegawai.

Sistem penjadwalan piket pegawai DPPM yang dikembangkan menggunakan algoritma genetika diharapkan dapat memenuhi semua aturan yang berlaku, menghasilkan jadwal piket yang optimal, dan mudah untuk melakukan perubahan jadwal piket jika

diperlukan. Pengembangan sistem penjadwalan piket pegawai DPPM menggunakan algoritma genetika diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain: meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat, meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja pegawai DPPM, meningkatkan kepuasan pegawai DPPM, mengurangi beban kerja petugas DPPM, dan meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam penjadwalan piket pegawai DPPM.

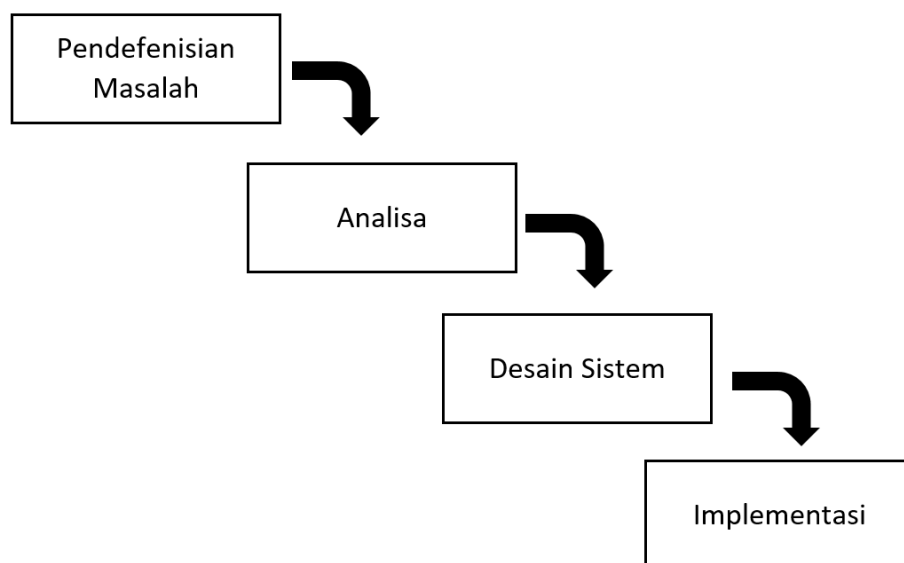
METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan studi literatur sebagai metode pengumpulan data. Studi literatur dilakukan dengan membaca, menganalisis, dan meringkas sumber-sumber kepustakaan yang relevan dengan permasalahan penelitian.

2.2 Alur Analisis

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap implementasi metode. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan membaca, menganalisis, dan meringkas sumber-sumber kepustakaan yang relevan dengan permasalahan penelitian. Tahap implementasi metode dilakukan dengan menerapkan metode yang dipilih pada data yang telah dikumpulkan. Berikut adalah diagram alur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Dalam penyelenggaraan penelitian ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Dalam penulisan ini, teknik pengumpulan data melibatkan:

a. Tinjauan Pustaka

Metode untuk mengumpulkan data dan informasi dengan merinci pengetahuan atau informasi dari berbagai sumber seperti buku, artikel, jurnal ilmiah, makalah, dan sumber lain yang relevan dengan objek penelitian.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data yang melibatkan dialog langsung atau tanya jawab dengan narasumber dan pihak terkait guna mendapatkan informasi yang berkaitan dengan judul penelitian.

2. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan proses memahami sistem yang sedang berjalan, termasuk identifikasi permasalahan yang ada, sehingga memungkinkan perancangan sistem informasi yang efektif dan efisien.

3. Desain Sistem

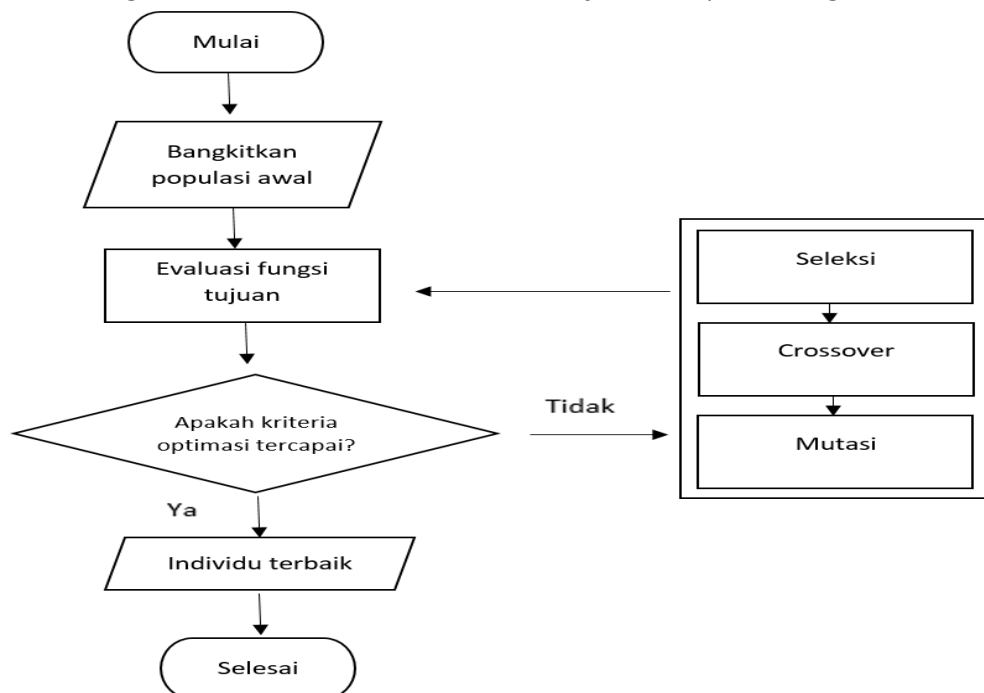
Pada tahap desain sistem, penulis akan merancang solusi untuk mengatasi masalah yang telah diidentifikasi melalui pengumpulan data.

4. Implementasi

Dilakukan penerapan dari perancangan yang telah dilakukan

2.3 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika secara umum dijelaskan pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Genetika

Berikut keterangan dari diagram alir diatas.

1. Bangkitkan Populasi Awal

Populasi awal dalam algoritma genetika dibangkitkan secara acak untuk mendapatkan solusi awal. Populasi ini terdiri atas sejumlah kromosom yang masing-masing kromosom mewakili solusi yang mungkin.

2. Evaluasi fungsi tujuan (*fitness*)

Dalam algoritma genetika, setiap populasi dievaluasi berdasarkan nilai fitnessnya. Nilai fitness adalah ukuran performa suatu individu. Individu dengan nilai fitness tinggi akan bertahan, sedangkan individu dengan nilai fitness rendah akan mati. Pada masalah maksimasi, nilai fitness adalah nilai fungsi f yang dioptimasi.

3. Seleksi

Dalam algoritma genetika, proses seleksi digunakan untuk menentukan individu-individu yang akan diikuti sertakan dalam crossover. Terdapat beberapa metode seleksi yang dapat digunakan, salah satunya adalah metode roulette wheel. Pada metode ini, setiap individu menempati potongan lingkaran pada roda roulette secara proporsional sesuai dengan nilai fitnessnya. Metode seleksi lainnya adalah metode ranking, yang dimulai dengan mengurutkan individu-individu berdasarkan nilai fitnessnya kemudian memberi nilai fitness baru berdasarkan urutannya.

4. *Crossover*

Proses crossover dalam algoritma genetika merupakan operator penting yang berperan untuk meningkatkan keanekaragaman string dalam populasi. Proses ini dilakukan dengan cara menyilangkan gen-gen dari dua individu induk (parent) untuk menghasilkan dua individu baru (*offspring*).

5. Mutasi

Mutasi adalah perubahan nilai gen dalam kromosom, yang dapat menghasilkan individu baru dengan memodifikasi satu atau lebih gen pada individu yang sama. Fungsinya mencakup penggantian gen yang hilang dari populasi selama seleksi alam, sekaligus menyediakan gen baru yang tidak ada dalam populasi awal.

6. Individu Terbaik (Kriteria Berhenti)

Individu terbaik merupakan proses untuk menghentikan Algoritma Genetika yang merupakan tujuan yang ingin dicapai dari proses tersebut.

7. Hasil

Hasilnya adalah solusi paling optimal yang diperoleh dengan menggunakan algoritma Genetika

HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Ketentuan Umum

Untuk pembuatan jadwal piket pegawai dibutuhkan beberapa hal yang harus diperhatikan, dimana hal-hal tersebut yang akan menjadi aturan atau *rule* dalam algoritma Genetika. Berikut ini adalah beberapa aturan yang diterapkan pada proses pembuatan jadwal piket pegawai di Dinas Pencegahan dan Penyelamatan di Kota Medan.

1. Terdapat 3 buah divisi (bidang) pada dinas terkait. Yaitu divisi informasi, divisi operator dan divisi penyelamatan dan kebakaran.
2. Jadwal piket dalam satu hari dibagi menjadi 2 shift
3. Setiap shift terdapat 3 orang pegawai yang piket
4. Hanya boleh 1 pegawai dari setiap divisi pada satu shift
5. Pegawai yang sudah piket pada shift pertama tidak boleh piket pada shift kedua di hari yang sama

Tahapan penjadwalan menggunakan algoritma Genetika.

a. Kodefikasi (Penamaan variabel)

Proses kodefikasi adalah proses pemberian nama sementara kepada variabel yang ada untuk mempermudah proses

Tabel 1. Kodefikasi variabel 1

No.	DIVISI		
	Informasi	Operator	Penyelamatan
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3

Proses diatas merupakan contoh proses kodefikasi, dimana setiap dilakukan pengkodean kepada setiap variabel yang pada kasus ini yang merupakan variabel adalah

b. Membangkitkan Populasi awal

Langkah pertama adalah melakukan pembuatan populasi awal, dimana populasi awal merupakan kumpulan solusi atau jadwal yang memungkinkan dijadikan sebagai jadwal piket pegawai. Pada umumnya proses ini dilakukan secara *random*. Semakin banyak populasi awal yang dibangkitkan maka probabilitas didapatkannya

solusi terbaik semakin baik pula. Berikut adalah contoh populasi awal yang dibangkitkan. Pada pembangkitan populasi awal di sampel ini terdapat 6 kromosom per populasi. Dimana dalam 1 populasi adalah jadwal piket untuk 1 hari (2 *shift*). Kromosom urutan pertama sampai ketiga adalah untuk jadwal piket di *shift*1 sedangkan kromosom keempat sampai keenam adalah kromosom untuk jadwal piket di *shift* 2.

Tabel 2. Sampel pembangkitan populasi awal

Populasi	Pegawai Piket (dalam 2 <i>shift</i>)
1	A2 - B1 - C1 - B2 - C1 - C3
2	A1 - C2 - C3 - C1 - A2 - A1
3	B2 - C1 - C3 - A3 - A1 - C1
4	A3 - A1 - C1 - B1 - C1 - A2
5	B1 - B2 - B3 - B2 - C1 - C3
6	A1 - B1 - C2 - B1 - A1 - C2

Setelah membangkitkan populasi, langkah selanjutnya adalah penghitungan nilai *fitness*, dimana nilai inilah yang akan menentukan populasi mana yang memiliki nilai *error* paling rendah. Nilai *error* adalah jumlah kejadian pada populasi yang melanggar aturan atau *rule* yang sudah ditetapkan diawal.

c. Iterasi (seleksi – *crossover* - mutasi)

Langkah selanjutnya setelah populasi induk ditentukan, maka akan dilakukan proses iterasi, dimana proses ini terbagi menjadi 3 tahap. Yaitu seleksi, *crossover* dan mutasi. Proses seleksi adalah proses pemilihan 2 populasi induk dari seluruh populasi awal yang telah dibangkitkan, populasi yang dipilih adalah populasi yang memiliki nilai kesalahan paling rendah. Kemudian dilakukan tahap *crossover*, langkah ini adalah proses persilangan dari dua populasi terpilih untuk menghasilkan populasi terbaru yang akan memiliki sifat dari kedua populasi induknya. Kemudian pada tahap mutasi, beberapa solusi pada populasi baru akan dilakukan mutasi, yaitu

perubahan acak pada solusi.

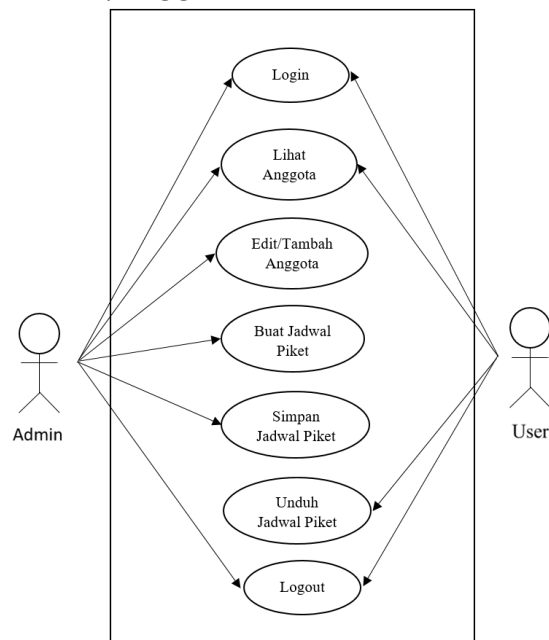
Proses iterasi (seleksi – *crossover* - mutasi) akan dilakukan sebanyak mungkin untuk mendapatkan solusi paling optimum, dimana pada proses iterasi populasinya tidak berubah lagi karna telah mencapai konvergen atau sudah menemukan solusi optimal

2.2 Diagram

1. *Usecase* Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem,serta mendokumentasikan kebutuhan fungsional dari sistem. Use case diagram adalah alat yang penting dalam pengembangan perangkat lunak. Diagram ini dapat membantu untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan pengguna.

Secara sederhana, use case diagram adalah diagram yang menggambarkan apa yang dapat dilakukan sistem dan siapa yang dapat melakukannya. Diagram ini dapat membantu untuk memahami bagaimana sistem akan digunakan dan bagaimana sistem akan memenuhi kebutuhan pengguna.



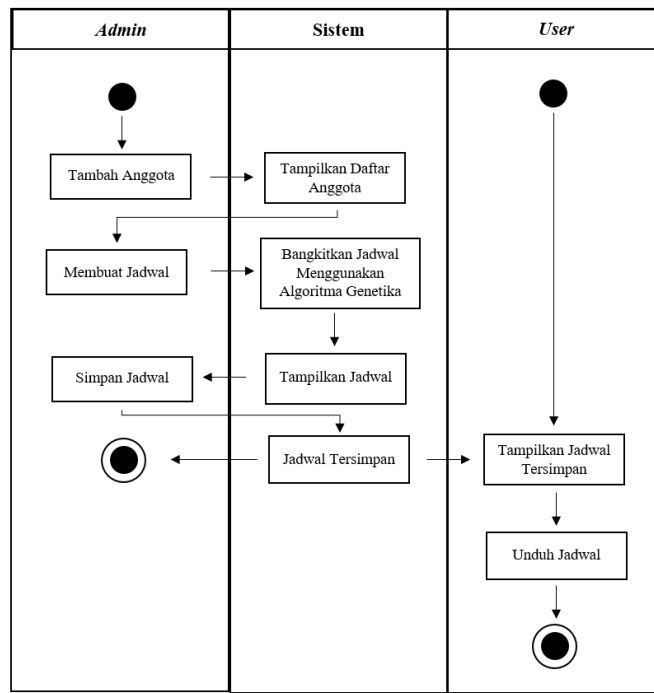
Gambar 3. *Usecase diagram*

2. *Activity* Diagram

Activity diagram adalah jenis diagram yang dapat digunakan untuk memodelkan banyak proses yang terjadi di dalam suatu sistem. Proses runtime suatu sistem ditampilkan secara vertikal. Activity Diagram merupakan pengembangan dari Use Case

Diagram.

Secara sederhana, activity diagram adalah diagram yang menggambarkan apa yang dilakukan sistem dan bagaimana sistem melakukannya. Diagram ini dapat membantu untuk memahami bagaimana sistem akan beroperasi dan bagaimana sistem akan memenuhi kebutuhan pengguna.



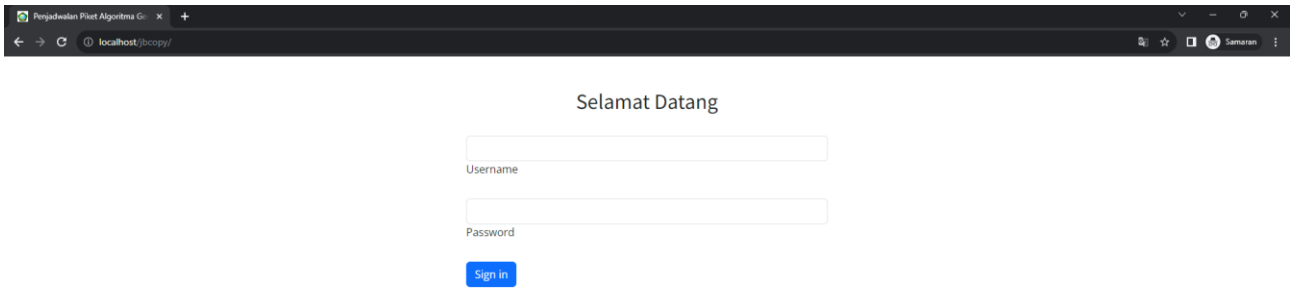
Gambar 4. Activity Diagram

2.3 Hasil Program

Program yang dibuat mencakup halaman untuk admin sebagai pengatur jadwal dan halaman untuk pengguna. Adapun program yang telah dibuat adalah sebagai berikut.

a. Halaman Login

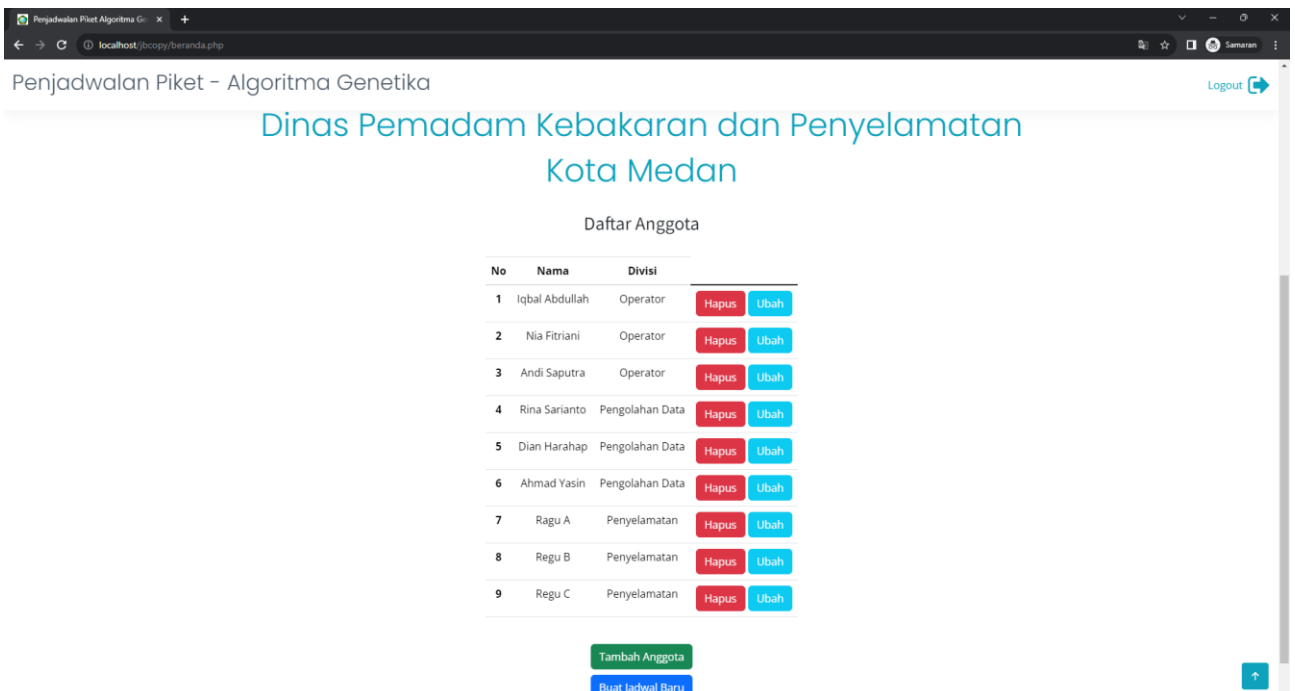
Pada halaman ini, *username* dan *password* yang dimasukkan akan menentukan seseorang yang mencoba masuk ke program berupa admin atau pengguna, sehingga akan langsung dialihkan ke beranda masing-masing.



Gambar 5. Halaman Login

b. Halaman Beranda Admin

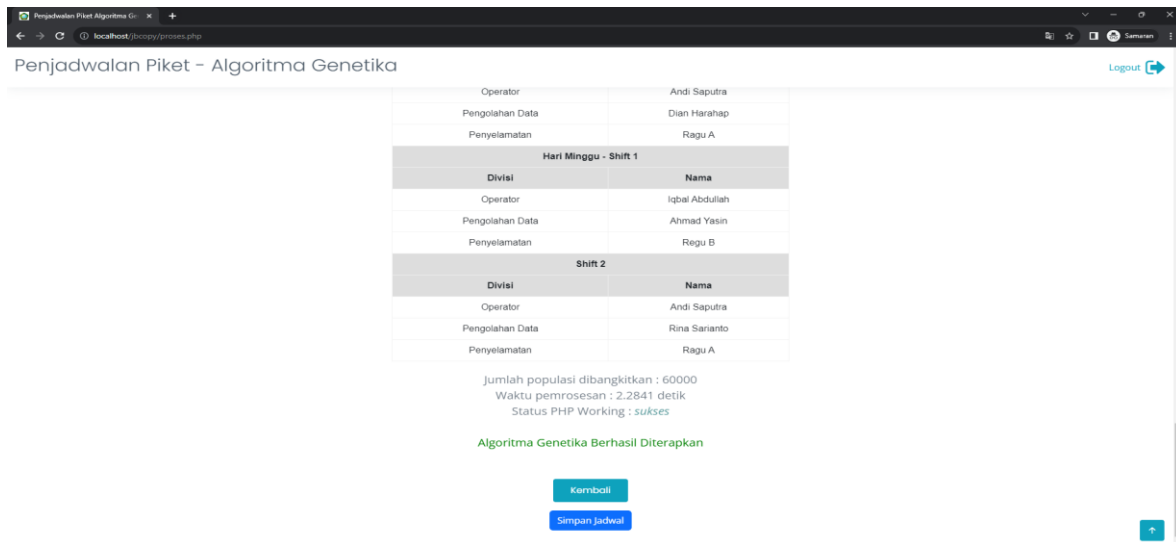
Halaman beranda admin merupakan halaman yang pertama kali saat orang yang mencoba login adalah seorang admin. Pada halaman ini admin dapat melihat, menambah, menghapus dan merubah data anggota yang ingin dibuat jadwal piketnya.



Gambar 6. Beranda Admin

c. Halaman Pembuatan Jadwal

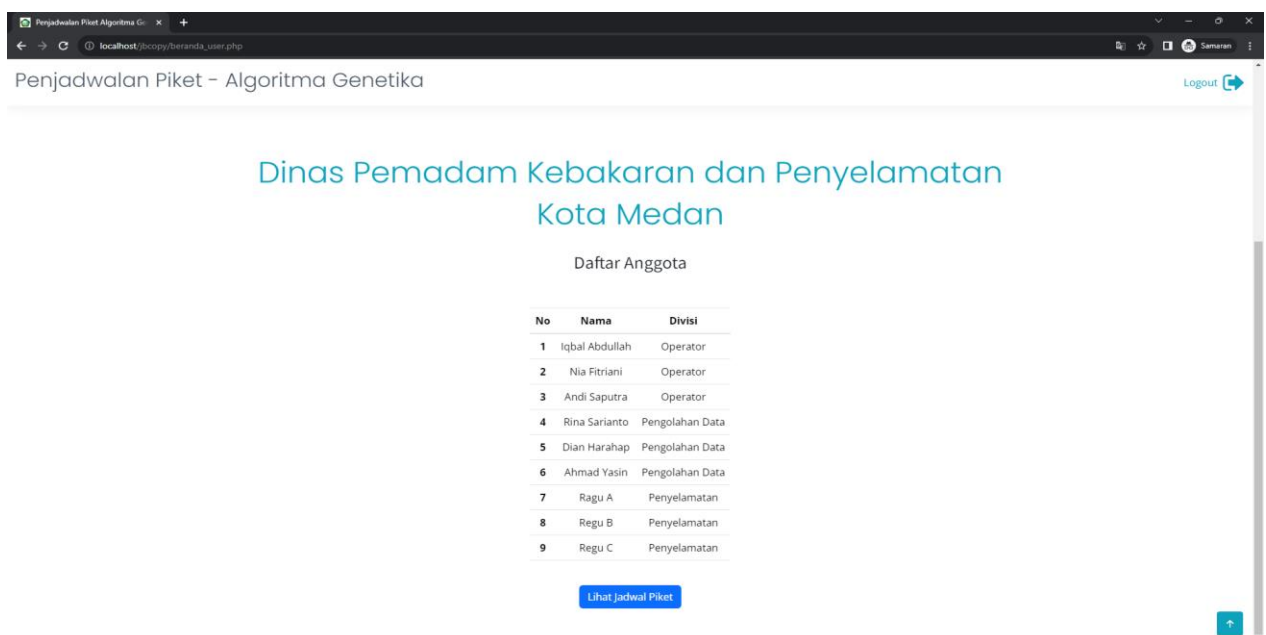
Halaman pembuatan jadwal adalah halaman hasil pembuatan jadwal menggunakan algoritma Genetika berdasarkan anggota yang ada pada halaman beranda admin. Pada halaman ini akan ditampilkan hasil algoritma dan jadwal yang telah dibuat dapat disimpan ke dalam *database*.



Gambar 7. Pembuatan Jadwal

d. Halaman Beranda Pengguna

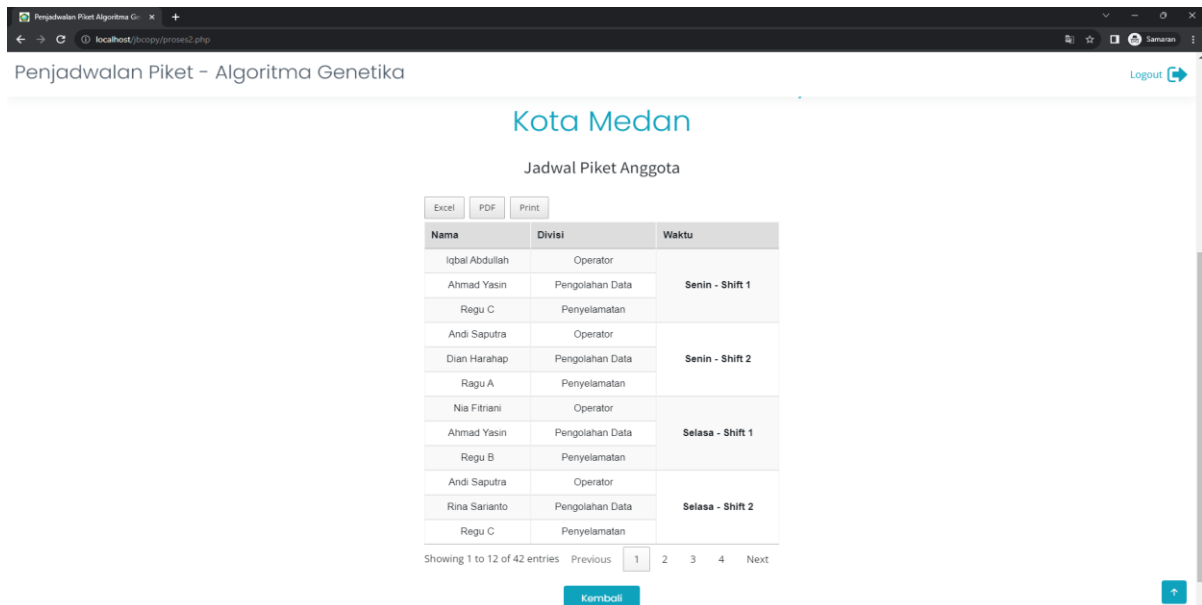
Halaman beranda pengguna merupakan tampilan awal ketika seseorang yang masuk adalah seorang pengguna biasa. Pada halaman ini pengguna hanya dapat melihat daftar anggota yang ada.



Gambar 8. Beranda Pengguna

e. Halaman Jadwal

Halaman jadwal merupakan halaman yang dapat diakses oleh pengguna untuk melihat jadwal yang telah dibuat dan disimpan oleh admin pada saat pembuatan jadwal sebelumnya. Pada halaman ini pengguna dapat mengunduh jadwal yang ada dalam ekstensi *.csv*, *.xlsx* dan *.pdf*.



Gambar 9. Halaman Jadwal

SIMPULAN

Hasil penelitian membuktikan bahwa Sistem Penjadwalan Piket Pegawai yang memanfaatkan algoritma Genetika dapat memudahkan pihak dinas terkait dalam manajemen daftar piket untuk skala divisi atau bagian serta jumlah pegawai yang lebih banyak. Semakin banyak pembangkitan populasi awal dan jumlah iterasi yang dilakukan pada proses penjadwalan menggunakan algoritma Genetika maka kemungkinan diperolehnya jadwal optimam semakin meningkat.

Adapun saran dari penulis adalah agar lebih mengembangkan sistem penjadwalan untuk dapat menangani kasus yang lebih kompleks seperti untuk menangani penjadwalan dengan jumlah variabel yang jumlahnya lebih banyak. Dan ada baiknya juga jika penerapan sistem yang dapat dimigrasi ke *android* agar lebih memudahkan banyak pihak untuk menangani kasus yang mirip.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, H., & Junianto, M. B. S. (2022). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 329-336.
- Assidiq, M., & Qashlim, A. A. (2021). Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajara Berbasis Web Menggunakan Metode Algoritma Genetika Pada SMKN 6 Majene. *Journal Pegguruang*, 3(2), 861-865.
- Bagus, P., & Pranatawijaya, V. H. (2019). Implementasi Algoritma Genetika Pada Penjadwalan Program Profesional Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya. *Jurnal Sains dan Informatika: Research of Science and Informatic*, 5(2), 90-98.
- Nugraha, Y. S., Darusalam, U., & Iskandar, A. (2022). Implementasi Algoritma Genetika pada Perancangan Aplikasi Penjadwalan Instalasi Antivirus Berbasis Website menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(1), 125-137.
- Oktarina, D., & Hajjah, A. (2019). Perancangan Sistem Penjadwalan Seminar Proposal dan Sidang Skripsi dengan Metode Algoritma Genetika. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 3(1), 32-40.
- Pambudi, A. P., & Waluyo, A. (2021). Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Genetika. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1133-1146.
- Ramadhani, S., Mauliana, P., Wiguna, W., Hunaifi, N., & Firmansyah, R. (2022). Sistem Penjadwalan Antrian Service Mobil Toyota Menggunakan algoritma Genetika di AUTO2000 Pasteur. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 7(1), 11-26.
- Rinaldi, A., & Rismayadi, A. A. (2022). Optimasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode Algoritma Genetika. *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 3(1), 107-120.
- Sugeha, I. H., Inkiriwang, R. L., & Pratasis, P. A. (2019). Optimasi penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika pada proyek rehabilitasi puskesmas minanga. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).
- Swari, M. H. P., Putra, C. A., & Handika, I. P. S. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Genetika dan Modified Improved Particle Swarm Optimization dalam Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 11(2), 92-101.