

## **Implementasi Algoritma *Particle Swarm Optimization* Untuk Optimasi Penjadwalan Pertemuan Klien Dengan Notaris Menggunakan *SDLC Model Spiral***

**(Studi Kasus: Kantor Notaris I Wayan Juniantara, S.H., M.K.n)**

**Andini Gustiani<sup>1</sup>, Hadi Zakaria<sup>2\*</sup>**

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[andinigustiani10@gmail.com](mailto:andinigustiani10@gmail.com), <sup>2\*</sup>[dosen00274@unpam.ac.id](mailto:dosen00274@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak** – Kantor notaris memiliki peran penting dalam pelayanan legal bagi masyarakat, terutama dalam pengesahan dokumen dan perjanjian hukum. Namun, salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah kurangnya sistem yang efektif dalam penjadwalan pertemuan antara klien dan notaris. Hal ini dapat menyebabkan ketidakteraturan dalam pelayanan, antrean yang panjang, serta ketidakpastian waktu bagi klien dan notaris, sehingga mengurangi efisiensi operasional kantor. Selain itu, sering terjadi bentrokan jadwal pertemuan yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi kedua belah pihak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) guna mengoptimalkan parameter penjadwalan pertemuan klien dengan notaris. Proses pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan model *Spiral SDLC* untuk memastikan pendekatan yang berulang dan progresif dalam pengembangan sistem. Penyimpanan data menggunakan MySQL, sedangkan aplikasi web dikembangkan menggunakan JavaScript untuk meningkatkan interaktivitas pengguna. Algoritma PSO diimplementasikan dengan Python guna memastikan hasil optimal dalam pengelolaan jadwal pertemuan. Penelitian ini diharapkan menghasilkan sebuah aplikasi web yang mampu mengoptimasi penjadwalan pertemuan klien dengan notaris secara otomatis. Dengan adanya aplikasi ini, kantor notaris dapat mengelola jadwal secara lebih efisien, mengurangi antrean, serta meningkatkan pengalaman pelayanan bagi klien. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat mencegah bentrokan jadwal pertemuan, sehingga setiap klien dapat memperoleh layanan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penerapan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan model pengembangan *Spiral SDLC* diharapkan dapat memberikan hasil yang optimal serta sesuai dengan kebutuhan pengguna.

**Kata Kunci:** Algoritma *Particle Swarm Optimization*, *SDLC Spiral*, MySQL, Optimasi, Web Application

**Abstract** – Notary offices play a crucial role in providing legal services to the public, particularly in the authentication of documents and legal agreements. However, one common issue is the lack of an effective system for scheduling appointments between clients and notaries. This can lead to irregular service, long queues, and uncertainty regarding appointment times for both clients and notaries, ultimately reducing the office's operational efficiency. Additionally, scheduling conflicts frequently occur, causing inconvenience for both parties. To address this issue, this study applies the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to optimize scheduling parameters for client-notary appointments. The application development process follows the Spiral SDLC model to ensure an iterative and progressive approach to system development. Data storage is managed using MySQL, while the web application is developed using JavaScript to enhance user interactivity. The PSO algorithm is implemented in Python to ensure optimal results in managing appointment schedules. This research aims to develop a web application that can automatically optimize client-notary appointment scheduling. With this application, notary offices can manage their schedules more efficiently, reduce waiting times, and improve service experiences for clients. Additionally, the system is expected to prevent scheduling conflicts, ensuring that each client receives service at their designated time. The implementation of the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm and the Spiral SDLC development model is expected to provide optimal results that align with user needs.

**Keywords:** *Particle Swarm Optimization Algorithm*, *Spiral SDLC*, MySQL, Web Application

### **1. PENDAHULUAN**

Kantor Notaris I Wayan Juniantara di Kabupaten Tangerang merupakan salah satu layanan hukum yang strategis dalam menangani berbagai kebutuhan legal klien, termasuk pengurusan akta, sertifikat, dan dokumen perjanjian. Namun, kantor ini masih menghadapi berbagai permasalahan, terutama kurangnya sistem yang mengatur jadwal pertemuan klien dengan notaris secara efisien. Ketidakteraturan dalam penjadwalan sering kali menyebabkan tumpang tindih janji temu,

penumpukan klien yang tidak terduga, serta memperlambat proses pelayanan. Selain itu, efisiensi operasional kantor masih jauh dari optimal akibat sistem penjadwalan yang belum terotomatisasi. Ketidakseimbangan dalam alokasi waktu notaris serta metode konvensional dalam pengelolaan jadwal semakin memperburuk situasi, sehingga klien mengalami kesulitan dalam merencanakan kunjungan mereka dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mampu meningkatkan ketersediaan informasi secara real-time serta mengoptimalkan sistem penjadwalan agar layanan di Kantor Notaris I Wayan Juniantara menjadi lebih efisien dan nyaman bagi klien.

Implementasi adalah eksekusi dan pelaksanaan suatu rencana yang telah dipersiapkan secara matang dan cermat. Implementasi merupakan tindakan yang dilakukan setelah perencanaan dianggap sempurna. Oleh karena itu, implementasi dipandang sebagai proses yang bertujuan untuk memastikan terlaksananya suatu kebijakan dan tercapainya tujuan dari kebijakan tersebut. (I Gusti Ayu Purnamawati, 2021).

Algoritma merupakan rangkaian langkah yang terorganisir dan terstruktur untuk menyelesaikan sebuah masalah. Setiap langkah yang ada dalam algoritma memiliki tujuan yang jelas, yang bertujuan untuk mencapai solusi dari masalah yang dihadapi. Algoritma menjadi dasar dalam setiap proses penyelesaian masalah dalam dunia komputer dan pemrograman, di mana setiap langkah harus memiliki kejelasan, batasan yang jelas, dan hasil yang dapat diprediksi. Algoritma juga harus efisien, baik dari segi waktu maupun pemanfaatan sumber daya, untuk memberikan solusi yang optimal pada kondisi tertentu. Dengan demikian, algoritma berfungsi sebagai petunjuk bagi komputer untuk melaksanakan serangkaian langkah secara teratur untuk menghasilkan hasil yang diinginkan sesuai dengan input yang diberikan (Dr. Yasin Efendi., 2022).

*Particle Swarm Optimization* (PSO) merupakan salah satu teknologi intelijen gerombolan. Teknologi ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1995 oleh Kennedy dan Eberhard. PSO adalah metode optimasi yang kuat dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) adalah teknologi intelijen gerombolan yang pertama kali dikembangkan oleh Kennedy dan Eberhard pada tahun 1995. PSO merupakan metode optimasi yang kuat dan fleksibel dengan memanfaatkan populasi stokastik, digunakan pada berbagai aplikasi, termasuk sistem tenaga listrik untuk mengatasi masalah economic dispatch dan penataan peralatan tambahan guna memastikan pasokan listrik yang optimal. Konsep PSO didasarkan pada pengamatan pola perilaku kawanan burung yang mencari makanan secara kolektif, di mana mereka berkomunikasi satu sama lain saat menemukan sumber makanan, sehingga seluruh kawanan dapat mencapai tujuan bersama. Sifat sederhana dari PSO membuatnya mudah diimplementasikan dengan beberapa perintah pada komputer, mampu mencapai konvergensi cepat, dan menghasilkan solusi yang unggul dalam berbagai permasalahan optimasi (Saini et al., 2024).

Optimasi Penjadwalan adalah proses menemukan solusi terbaik dalam suatu situasi dengan fokus utama mencapai performa maksimal melalui pemanfaatan sumber daya yang efisien, sehingga dapat menurunkan pengeluaran, mempercepat penyelesaian, atau meningkatkan efisiensi kerja. Aspek yang dapat dioptimalkan meliputi pembagian sumber daya, urutan pelaksanaan tugas, waktu mulai dan akhir kegiatan, serta penempatan aktivitas di jalur kritis, yang memerlukan analisis matematis dan algoritma tertentu untuk menemukan solusi terbaik. Penerapan penjadwalan optimal dapat ditemukan di berbagai sektor seperti manufaktur, transportasi, distribusi, proyek konstruksi, dan logistik, di mana metode ini membantu meningkatkan pemanfaatan sumber daya, mengurangi waktu serta biaya, dan secara keseluruhan meningkatkan efisiensi operasional (Audry Febrisa Sidabutar & Roni Habibi, 2023).

Klien adalah individu atau kelompok yang menerima layanan atau bantuan dari seorang profesional, seperti konselor, perawat, atau tenaga kesehatan lainnya. Dalam hubungan profesional, klien berperan sebagai penerima jasa yang membutuhkan solusi, saran, atau layanan tertentu sesuai dengan kebutuhannya. Istilah ini menekankan adanya interaksi antara pemberi dan penerima layanan, di mana klien memiliki hak untuk mendapatkan pelayanan yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Klien juga dapat berperan aktif dalam proses layanan yang diterima, baik dalam bentuk konsultasi, pengambilan keputusan, maupun penyusunan strategi untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Hubungan antara klien dan profesional biasanya didasarkan pada kepercayaan, transparansi, dan tanggung jawab bersama untuk memastikan hasil yang optimal sesuai dengan bidang layanan yang diberikan (Suhertina, 2023).

Notaris merupakan seorang pejabat publik yang memiliki kewenangan untuk menyaksikan tindakan hukum yang dilakukan oleh pihak-pihak yang terlibat, serta memiliki tanggung jawab untuk menyusun akta resmi yang memiliki kekuatan hukum yang tetap. Dengan dasar peraturan yang berlaku, notaris berperan penting dalam memastikan bahwa setiap transaksi atau kesepakatan yang dibuat oleh para pihak sesuai dengan ketentuan hukum yang ada dan memiliki bukti yang sah yang dapat dipertanggungjawabkan di pengadilan. Di samping itu, notaris juga memberikan penjelasan hukum kepada para pihak untuk mencegah terjadinya perselisihan di masa mendatang, sehingga setiap tindakan hukum yang dilakukan bisa berlangsung dengan adil dan transparan (Bryan et al., 2023).

*Software Development Life Cycle* (SDLC) adalah suatu proses yang meliputi tahapan-tahapan dari awal hingga akhir dalam pengembangan perangkat lunak. Setiap fase memiliki tujuan yang jelas dan menghasilkan keluaran tertentu yang menjadi masukan bagi fase selanjutnya. Tahapan-tahapan dalam SDLC meliputi perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. SDLC merupakan suatu pendekatan sistematis dalam pengembangan perangkat lunak yang membantu memastikan bahwa perangkat lunak berkualitas dan memenuhi kebutuhan pengguna (Zein et al., 2023).

Model *Spiral* mengintegrasikan aspek dari model *Waterfall* serta pendekatan bertahap dari metode *Agile*. Proses *Spiral* terdiri dari serangkaian tahap yang disebut spiral, di mana setiap tahap mencakup perencanaan, analisis risiko, pengembangan, dan penilaian. Setiap tahap baru meningkatkan fitur proyek dengan memperhatikan masukan dari tahap sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi dini terhadap risiko dan memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan kebutuhan proyek berdasarkan perubahan yang terjadi selama pengembangan. Model ini sangat cocok untuk proyek berskala besar yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan membutuhkan evaluasi berulang untuk memastikan kualitas. Dengan adanya tahapan analisis risiko di setiap iterasi, potensi masalah dapat diatasi lebih awal sebelum berdampak signifikan pada pengembangan. Selain itu, Model *Spiral* juga memungkinkan keterlibatan aktif pengguna atau pemangku kepentingan dalam setiap siklus, sehingga memastikan bahwa produk akhir sesuai dengan harapan dan kebutuhan mereka. Pengulangan yang terus-menerus dalam siklus pengembangan membantu dalam meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem yang dikembangkan (Wayan et al., 2024).

## 2. METODE

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

#### a. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan menganalisis jadwal pertemuan di Kantor Notaris I Wayan Juniantara selama periode tertentu untuk memahami permasalahan yang ada terkait dengan bentrokan jadwal, waktu tunggu klien, dan efektivitas pelayanan notaris.

#### b. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada notaris dan staf administrasi di kantor notaris untuk mendapatkan informasi rinci mengenai kebutuhan dan harapan mereka terhadap sistem pengelolaan jadwal pertemuan klien.

#### c. Studi Literature

Metode ini dilakukan dengan cara mengkaji berbagai referensi ilmiah, jurnal, dan penelitian terdahulu terkait algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO), model *SDLC Spiral*, serta penerapan sistem penjadwalan dalam dunia hukum guna mendukung penelitian yang sedang dilakukan.

### 2.2. Metode Pengembangan

Untuk pengembangan sistem, penulis menggunakan metode pengembangan perangkat lunak model *SDLC Spiral*. Model ini dipilih karena memberikan pendekatan yang sistematis namun fleksibel, dengan penekanan pada identifikasi risiko dan pengembangan sistem secara bertahap

melalui tahapan yang berulang (*iteratif*). Metode ini sangat sesuai untuk kebutuhan implementasi algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam penjadwalan pertemuan klien dengan notaris di Kantor Notaris I Wayan Juniantara, S.H., M.K.n.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengembangan sistem menggunakan model *SDLC Spiral* adalah sebagai berikut:

1. *Planning*

Tahap awal ini melibatkan identifikasi kebutuhan pengguna, ruang lingkup sistem, serta tujuan utama dari pengembangan, yaitu mengoptimalkan jadwal pertemuan klien dengan notaris. Pada tahap ini juga dilakukan studi awal mengenai karakteristik data jadwal, kapasitas waktu notaris, dan preferensi klien.

2. *Risk Analysis*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan analisis risiko yang mungkin terjadi selama proses pengembangan sistem, termasuk risiko ketidaksesuaian algoritma PSO, kesalahan penjadwalan, atau konflik waktu. Strategi mitigasi disiapkan untuk mengantisipasi risiko-risiko tersebut.

3. *Design*

Perancangan sistem mencakup perancangan antarmuka pengguna, struktur basis data, serta perancangan logika dan integrasi algoritma Particle Swarm Optimization yang digunakan untuk menghasilkan jadwal pertemuan yang optimal dan efisien.

4. *Implementation*

Pada tahap ini dilakukan pengkodean sistem menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, seperti PHP atau Python, serta integrasi dengan database MySQL. Algoritma PSO diimplementasikan untuk memproses data dan menghasilkan output penjadwalan secara otomatis.

5. *Testing*

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai harapan. Ini mencakup pengujian validasi hasil optimasi PSO, pengujian antarmuka pengguna, serta pengujian terhadap kestabilan dan keandalan sistem secara keseluruhan.

6. *Evaluation & Refinement*

Berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik dari pengguna (notaris dan staf), dilakukan evaluasi terhadap kinerja sistem. Jika ditemukan kekurangan atau ketidaksesuaian, sistem akan disempurnakan dalam iterasi berikutnya.

7. *Deployment*

Setelah sistem diuji dan disempurnakan, sistem kemudian diimplementasikan di lingkungan kerja Kantor Notaris I Wayan Juniantara, S.H., M.K.n dan digunakan dalam proses penjadwalan pertemuan klien sehari-hari.

### 2.3 Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO)

1. Representasi Partikel

Setiap partikel merepresentasikan satu solusi penjadwalan untuk seluruh klien. Posisi partikel dinyatakan sebagai

$$x_i = [s_1, s_2, \dots, s_n]$$

Di mana:

- $x_i$ : posisi partikel ke- $i$
- $s_k$ : jadwal klien ke- $k$ , berupa waktu dalam satuan menit sejak awal hari (misalnya, 600 = pukul 10:00)
- $n$ : jumlah klien

2. Representasi Kecepatan

$$v_i = [v_1, v_2, \dots, v_n]$$

Di mana  $v_k$  adalah perubahan posisi (waktu) untuk klien ke- $k$

3. Fungsi Objektif (*Fitness Function*)

Tujuan utama adalah menghindari bentrok jadwal dan mengoptimalkan efisiensi waktu notaris.

$$f(x) = w_1 \cdot C(x) + w_2 \cdot I(x) + w_3 \cdot P(x)$$

Dengan:

- $C(x)$ : jumlah konflik atau tabrakan jadwal antar klien (semakin tinggi, semakin buruk)
- $I(x)$ : total waktu idle atau tidak terpakai oleh notaris (semakin tinggi, semakin buruk)
- $P(x)$ : penalti jika jadwal jauh dari jam kerja atau preferensi klien
- $w_1, w_2, w_3$ : bobot dari masing-masing komponen (disesuaikan berdasarkan pentingnya)

4. Update Kecepatan dan Posisi

$$v_i^{(t+1)} = w \cdot v_i^{(t)} + c_1 \cdot r_1 \cdot (pbest_i - x_i^{(t)}) + c_2 \cdot r_2 \cdot (gbest - x_i^{(t)})$$

$$x_i^{(t+1)} = x_i^{(t)} + v_i^{(t+1)}$$

Dengan:

- $w$ : bobot inersia
- $c_1$ : koefisien kognitif (kemampuan belajar dari pengalaman sendiri)
- $c_2$ : koefisien sosial (kemampuan mengikuti solusi terbaik)
- $r_1, r_2$ : bilangan acak  $[0,1]$
- $pbest_i$ : posisi terbaik partikel ke- $i$
- $gbest$ : posisi terbaik global (seluruh partikel)

5. Strategi Penanganan Konflik (*Hard Constraint*)

Jika dua atau lebih klien memiliki waktu yang bertabrakan, maka salah satu/jumlahnya digeser secara sistematis:

$$\text{Jika } |x_i - x_j| < \text{durasi\_meeting}, \text{ maka } x_j = x_j + \delta$$

Dengan  $\delta$  adalah penambahan waktu minimum (misal 5 menit) untuk menghindari konflik.

## 6. Kriteria hasil Jadwal

Hasil akhir dari iterasi PSO akan berupa tabel:

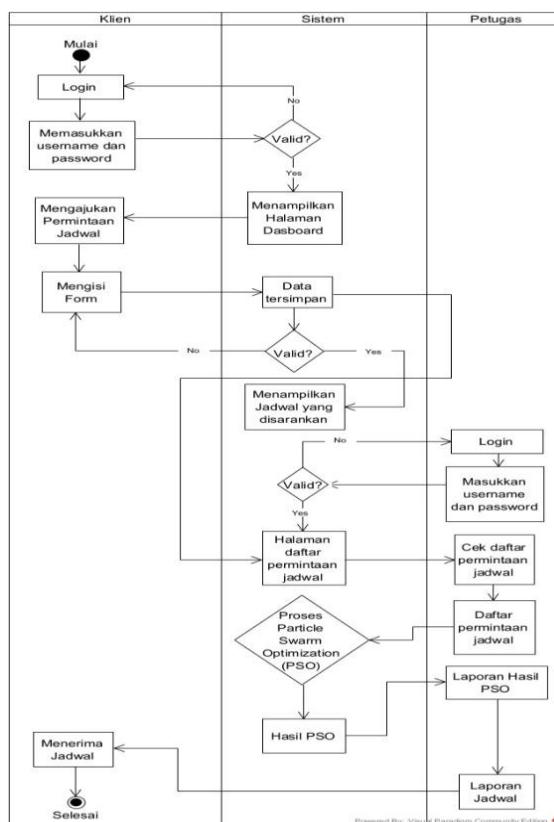
Nama Klien	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Keterangan
Jam mulai dan selesai dihitung dari $x_i$ , dikonversi ke format waktu.				

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisis sistem merupakan metode yang terstruktur untuk memastikan hasil optimal di berbagai bidang ilmu dengan mengintegrasikan pandangan para ahli dalam bidang tertentu serta strategi manajemen yang dipakai oleh perusahaan untuk mencapai kinerja yang lebih baik. Meskipun memenuhi kebutuhan standar, Perencanaan sistem seringkali mencakup analisis sistem. Salah satu tahap dalam proses penyelesaian masalah rekayasa adalah desain sistem. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menemukan dan menilai masalah, peluang, dan rintangan serta hasil yang diharapkan agar dapat memberikan saran untuk meningkatkan sistem. Analisis ini bertujuan untuk mendeteksi masalah yang ada dan mempermudah langkah selanjutnya, yaitu desain sistem. Analisis sistem adalah disiplin ilmu di mana permasalahan diuraikan menjadi bagian-bagian kecil untuk mengenali kekuatan dan kelemahan (Ruli Utami et al., 2024).

### 3.1 Analisa Sistem Usulan

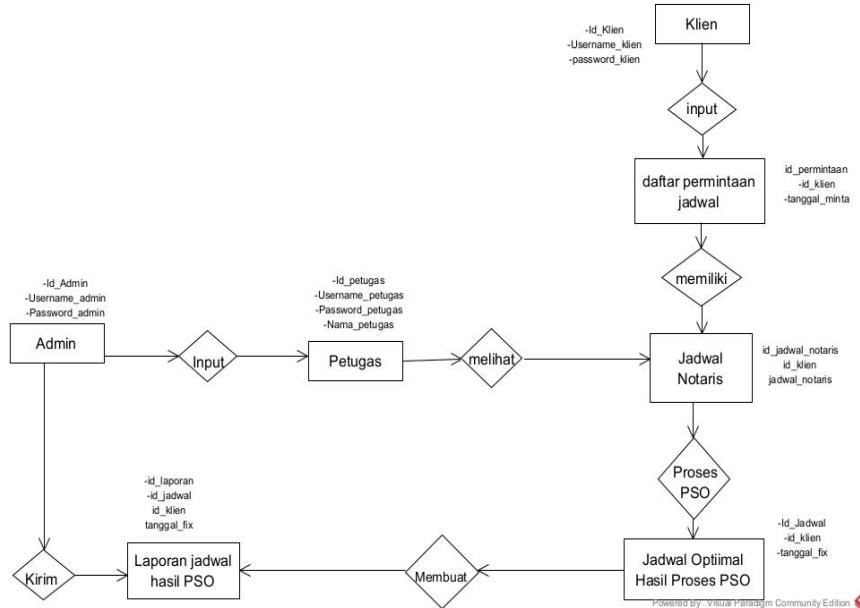
Analisa sistem usulan menyajikan proses pengaturan jadwal pertemuan klien dengan notaris yang lebih optimal menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam model pengembangan perangkat lunak SDLC Spiral. Sistem ini dirancang untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan jadwal yang sering mengalami bentrokan, ketidakefisienan dalam alokasi waktu, serta keterbatasan dalam menyesuaikan jadwal dengan kebutuhan klien dan notaris.



**Gambar 1.** Analisa Sistem Usulan

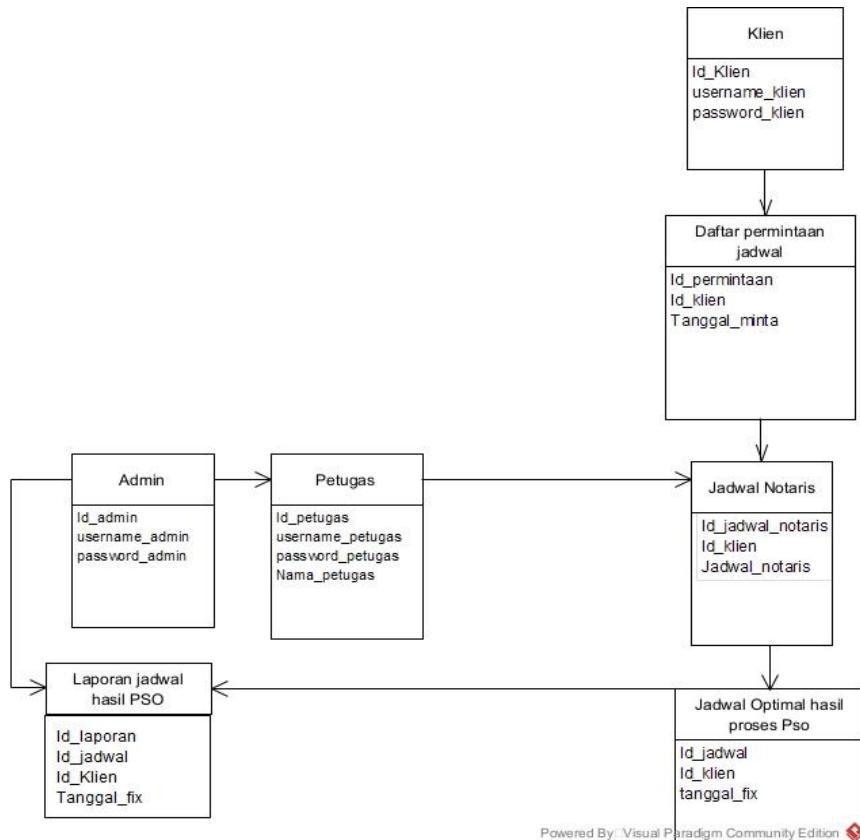
### 3.2 Perancangan Basis Data

#### 3.2.1 Entity Relation Diagram (ERD)



**Gambar 2. Entity Relation Diagram (ERD)**

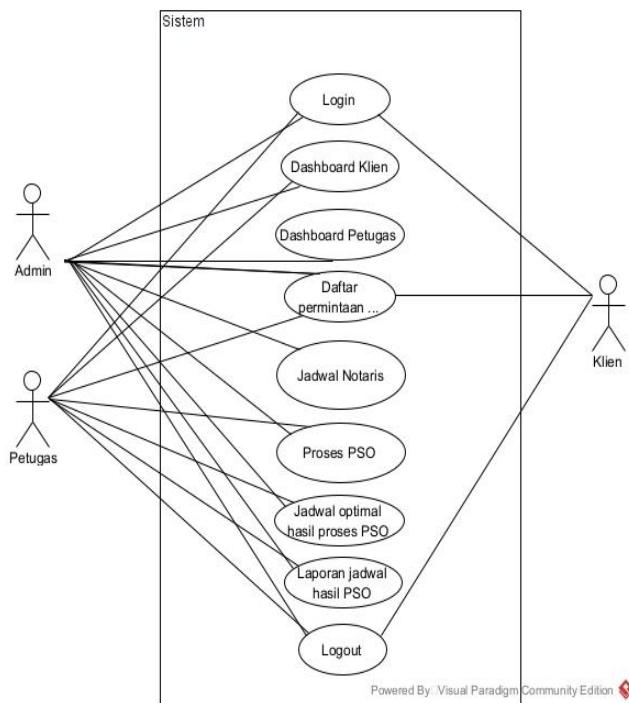
#### 3.2.2 Logical Relationship Structure (LRS)



**Gambar 3. Logical Record Structured (LRS)**

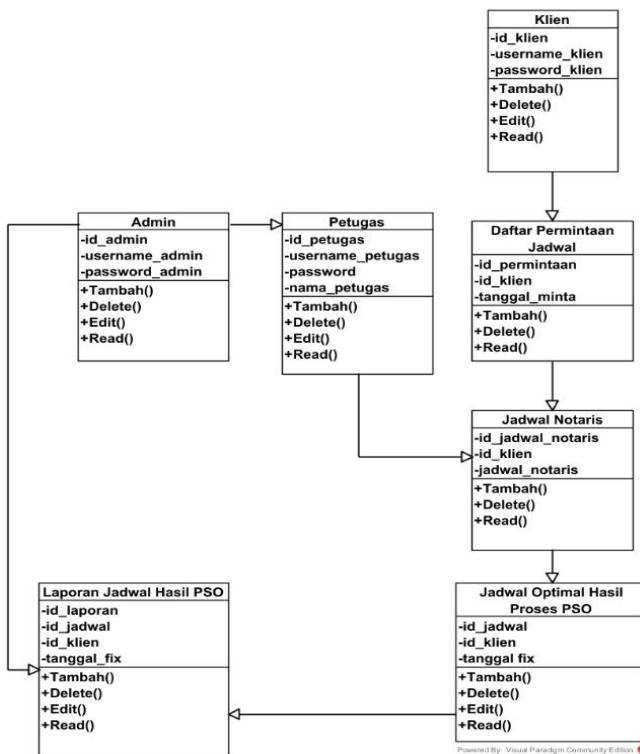
### 3.3 Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)

#### 3.3.1 Usecase Diagram



**Gambar 4. Usecase Diagram**

#### 3.3.2 Class Diagram



**Gambar 5. Class Diagram**

### 3.4 Pengujian

Metode PSO (*Particle Swarm Optimization*) menggunakan representasi partikel untuk merepresentasikan solusi penjadwalan, di mana setiap partikel memuat posisi (jadwal klien) dan kecepatan. Proses optimasi dilakukan dengan memperbarui posisi dan kecepatan partikel berdasarkan pengalaman terbaik individu (*personal best*) dan global (*global best*). Evaluasi solusi dilakukan menggunakan fungsi objektif yang mengukur kualitas penjadwalan berdasarkan konflik, efisiensi waktu, dan batasan operasional. Hasil akhirnya adalah rekomendasi jadwal optimal dalam bentuk nilai waktu numerik (jam dan menit) tanpa konflik antar klien.

#### 3.4.1 Representasi Partikel

- Terdapat 3 klien: Ahmad, Ayu, dan Nur
- Masing-masing partikel mewakili satu klien
- Representasi posisi dalam menit sejak pukul 00:00 (misal 600 = 10:00 WIB)
- Durasi pertemuan diasumsikan: 60 menit

**Tabel 1** Representasi Partikel

Partikel	Nama Klien	Posisi Awal (menit)	Jam	Durasi (menit)
P1	Ahmad	600	10:00	60
P2	Ayu	600	10:00	60
P3	Nur	600	10:00	60

#### 3.4.2 Representasi Partikel

Semua partikel diinisialisasi dengan kecepatan nol:

$$v_i = [0, 0, 0]$$

#### 3.4.3 Evaluasi *Fitness* (Fungsi Objektif)

Fungsi objektif:

$$f(x) = w_1 \cdot C(x) + w_2 \cdot I(x) + w_3 \cdot P(x)$$

Asumsi bobot:

- $w_1 = 0.5$  (konflik)
- $w_2 = 0.3$  (idle time)
- $w_3 = 0.2$  (preferensi/jam kerja)

Penilaian konflik ( $C(x)$ ):

Semua klien bentrok (600–660)

Idle Time ( $I(x)$ ):

Belum dihitung karena semua klien saling tumpang tindih  $\rightarrow$  idle dianggap 0

Preferensi ( $P(x)$ ):

Semua dalam jam kerja (10:00), nilai  $P(x) = 0$

Maka, fitness awal:

$$f(x) = 0.5 \cdot 3 + 0.3 \cdot 0 + 0.2 \cdot 0 = 1.5$$

### 3.4.4 Update Kecepatan dan Posisi

Gunakan rumus:

$$v_i^{(t+1)} = w \cdot v_i^{(t)} + c_1 \cdot r_1 \cdot (pbest_i - x_i^{(t)}) + c_2 \cdot r_2 \cdot (gbest - x_i^{(t)})$$

Asumsi:

- $w = 0.5, c_1 = 1.5, c_2 = 1.5$
- $r_1 = 0.6, r_2 = 0.4$
- $pbest_i = 600, gbest = 600$

Maka:

$$v_i = 0 + 0 + 0 = 0 \Rightarrow x_i = 600$$

Tidak ada perubahan posisi  $\rightarrow$  posisi tetap sama

### 3.4.5 Strategi Penanganan Konflik (*Hard Constraint*)

Karena semua jadwal bentrok, maka dilakukan pergeseran waktu:

**Tabel 2** Strategi Penanganan Konflik

Nama Klien	Posisi Awal	Jam Awal	Digeser ke	Jam Baru	Konflik
Ahmad	600	10:00	600	10:00	 X
Ayu	600	10:00	660	11:00	 Geser
Nur	600	10:00	720	12:00	 Geser

### 3.4.6 Kriteria Hasil Jadwal (Setelah PSO)

**Tabel 3** Kriteria Hasil Jadwal

Nama Notaris	Nama Klien	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Keterangan
I Wayan Juniantara	Ahmad	2025-06-03	10:00	11:00	Tidak bentrok
I Wayan Juniantara	Ayu	2025-06-03	11:00	12:00	Digeser
I Wayan Juniantara	Nur	2025-06-03	12:00	13:00	Digeser

- PSO berhasil menyusun jadwal tanpa konflik.
- Fitness awal tinggi (banyak konflik), namun setelah iterasi dan penanganan konflik, semua klien mendapatkan slot bebas bentrok.
- PSO efektif dalam menghasilkan penjadwalan optimal dengan mempertimbangkan durasi, jam kerja, dan efisiensi waktu notaris.

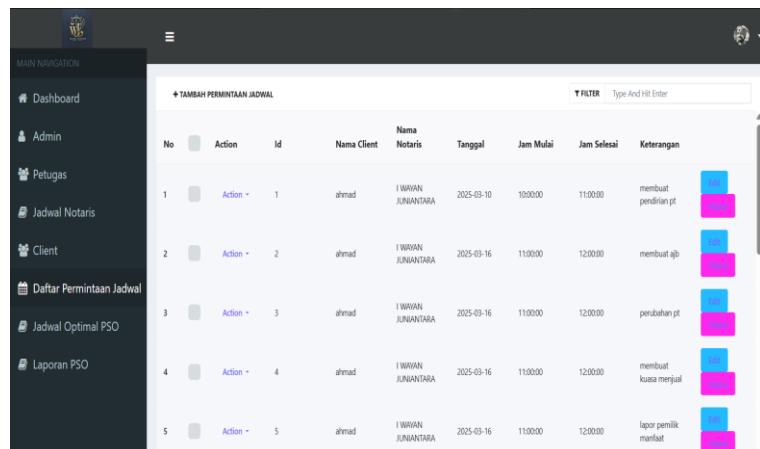
### 3.5 Implementasi ke aplikasi web



**Gambar 6.** Halaman Login



**Gambar 7.** Halaman Dashboard



No	Action	Id	Nama Client	Nama Notaris	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Keterangan	
								Type	Enter
1	Action	1	ahmad	I WAYAN JUNIANTARA	2025-03-10	100000	110000	membuat pendilinan pt	 
2	Action	2	ahmad	I WAYAN JUNIANTARA	2025-03-16	110000	120000	membuat qj	 
3	Action	3	ahmad	I WAYAN JUNIANTARA	2025-03-16	110000	120000	perubahan pt	 
4	Action	4	ahmad	I WAYAN JUNIANTARA	2025-03-16	110000	120000	membuat kusa menjual	 
5	Action	5	ahmad	I WAYAN JUNIANTARA	2025-03-16	110000	120000	lapor penik manfat	 

**Gambar 8.** Halaman Permintaan Jadwal

No	Action	Id	Nama Notaris	Nama Client	Tanggal Rekomendasi	Jam Mulai	Jam Selesai
1	Action	1	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	11:00:00	12:00:00
2	Action	2	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	11:28:00	12:28:00
3	Action	3	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	13:32:00	14:32:00
4	Action	4	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	12:27:00	13:27:00
5	Action	6	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	11:26:00	12:26:00
6	Action	7	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	09:00:00	10:00:00
7	Action	8	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	15:44:00	16:44:00
8	Action	9	IWAJUN JUNIANTARA	hendri	2025-03-16	12:28:00	13:28:00

**Gambar 9 Halaman Jadwal Optimal PSO**

No	Action	Id	Nama Notaris	Nama Client	Tanggal Rekomendasi	Jam Mulai	Jam Selesai
1	Action	1	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	11:00:00	12:00:00
2	Action	2	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	11:28:00	12:28:00
3	Action	3	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	13:32:00	14:32:00
4	Action	4	IWAJUN JUNIANTARA		2025-03-16	12:27:00	13:27:00
5	Action	6	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	11:26:00	12:26:00
6	Action	7	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	09:00:00	10:00:00
7	Action	8	IWAJUN JUNIANTARA	superadmin	2025-03-16	15:44:00	16:44:00
8	Action	9	IWAJUN JUNIANTARA	hendri	2025-03-16	12:28:00	13:28:00

**Gambar 10 Halaman Laporan**

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa aplikasi sistem penjadwalan pertemuan klien dengan notaris berbasis web yang dibangun menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan model pengembangan *SDLC Spiral* dapat membantu Kantor Notaris I Wayan Juniantara, S.H., M.Kn. dalam mengelola jadwal secara lebih optimal, efisien, dan minim konflik. Metode PSO terbukti mampu mencari solusi penjadwalan terbaik dengan mempertimbangkan waktu kunjungan, durasi pertemuan, dan menghindari bentrokan antar klien. Sistem ini memberikan rekomendasi jadwal otomatis yang akurat, sehingga mendukung kelancaran operasional dan meningkatkan kualitas layanan kepada klien.

#### REFERENCES

- Audry. & Roni. (2023). Sistem Optimasi Penjadwalan dan Biaya Transportasi Pengiriman Barang.
- Bryan, G., et al. (2023). Perpaduan Naskah Undang-Undang Jabatan Notaris.
- Efendi, Y. (2022). *Algoritma dan pemrograman dasar komputer*. Yogyakarta: Deepublish.
- Fadillah, A. F., & Zakaria, H. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Aplikasi Jadwal Pemberangkatan Bus Menggunakan Kotlin Dengan Model Perancangan Agile Berbasis Android (Studi Kasus: Terminal Pool Primajasa Ciputat). *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(2), 310-333.
- Gusti, I. (2021). Akuntansi dan Implementasinya dalam Koperasi dan UMKM - Rajawali Per
- Saini, M., et al. (2024). Swarm Intelligence Craziness Particle Swarm Optimization untuk Optimasi Sistem Tenaga Listrik.
- Suhertina. (2023). *Dasar-dasar pelayanan profesional: Konsep dan praktik klien dalam hubungan layanan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Utami, R., Nugroho, B., & Lestari, D. (2024). *Analisis dan perancangan sistem informasi: Teori dan praktik*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Wayan, I., Putra, A., & Dewi, L. (2024). *Metodologi pengembangan perangkat lunak modern*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Zein, A., et al. (2023). Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak.