



Penerapan Algoritma Greedy pada Sistem Penjadwalan Cerdas Asisten Laboratorium Berbasis Kompetensi

Made Raditya Wijaya¹, Muhammad Fauzan Azima^{2*}, Siti Nur Laila³

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya,
Bandar Lampung, Indonesia

^{2,3}Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya,
Bandar Lampung, Indonesia

Email: maderadityawijaya535@gmail.com¹, mfauzanazima@darmajaya.ac.id^{2*}, sitinurlaila@darmajaya.ac.id³

Abstrak

Penjadwalan asisten laboratorium secara manual sering menimbulkan permasalahan seperti bentrok jadwal, distribusi beban kerja yang tidak merata, serta ketidaksesuaian kompetensi asisten dengan mata praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan asisten laboratorium berbasis web dengan menerapkan algoritma Greedy yang mengintegrasikan parameter kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, dan beban kerja. Permasalahan penjadwalan diformulasikan dalam bentuk fungsi objektif dan *constraint* untuk menghasilkan solusi yang terstruktur dan dapat direplikasi. Algoritma Greedy diimplementasikan menggunakan mekanisme prioritas berjenjang untuk memilih kandidat terbaik pada setiap proses penugasan. Pengujian dilakukan menggunakan data nyata yang mencakup lebih dari 200 jadwal praktikum dan 30 asisten laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan penjadwalan tanpa konflik dengan tingkat kesesuaian kompetensi sebesar 66,7% pada kategori *strict* serta kesesuaian preferensi waktu sebesar 80%. Distribusi beban kerja juga menunjukkan hasil yang relatif merata antar asisten. Dari sisi efisiensi, sistem mampu mempercepat proses penyusunan jadwal dari 2–3 hari menjadi kurang dari 10 detik atau lebih dari 99% lebih cepat dibandingkan metode manual. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Greedy efektif dalam menghasilkan sistem penjadwalan yang cepat, objektif, dan adaptif terhadap berbagai parameter.

Kata Kunci: Algoritma Greedy; Penjadwalan; Asisten Laboratorium; Kompetensi; Optimasi

ABSTRACT

Manual scheduling of laboratory assistants often leads to several issues, including schedule conflicts, uneven workload distribution, and mismatches between assistant competencies and practicum requirements. This study aims to develop a web-based laboratory assistant scheduling system by applying a Greedy algorithm that integrates multiple parameters, including competence, time preference, experience, and workload. The scheduling problem is formulated using an objective function and constraints to ensure a structured and reproducible solution. The Greedy algorithm is implemented using a hierarchical priority mechanism to select the best candidate at each assignment step. The evaluation was conducted using real-world data consisting of more than 200 practicum schedules and 30 laboratory assistants. The results show that the system successfully generates conflict-free schedules, with 66.7% of assignments meeting strict competency criteria and 80% matching assistants' primary time preferences. The workload distribution is also relatively balanced among assistants. In terms of efficiency, the system reduces scheduling time from 2–3 days to less than 10 second, achieving more than 99% improvement

compared to manual methods. These findings indicate that the Greedy algorithm is effective in producing a fast, objective, and adaptive scheduling system.

Keywords: *Greedy Algorithm; Scheduling; Laboratory Assistant; Competence; Optimization*

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan asisten laboratorium merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung efektivitas pelaksanaan praktikum di perguruan tinggi. Proses ini melibatkan berbagai faktor, seperti ketersediaan waktu asisten, kesesuaian kompetensi terhadap mata praktikum, jumlah kebutuhan asisten pada setiap sesi, serta keterbatasan ruang laboratorium. Dalam praktiknya, proses penjadwalan yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti bentrok jadwal, distribusi beban kerja yang tidak merata, serta ketidaksesuaian kompetensi asisten dengan mata praktikum yang diampu. Selain itu, proses manual cenderung membutuhkan waktu yang lama dan sangat bergantung pada subjektivitas penyusun jadwal sehingga menghasilkan solusi yang kurang optimal (Laela et al., 2022; Nabila, 2021; Roihan et al., 2022).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan penjadwalan dengan memanfaatkan metode optimasi. Algoritma genetika merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan karena mampu menghasilkan solusi global yang optimal melalui proses evolusi (Anggraini et al., 2025; Sari et al., 2019; Siagian et al., 2024; Triadi et al., 2025). Namun demikian, pendekatan ini memiliki kelemahan berupa kompleksitas komputasi yang relatif tinggi serta waktu proses yang lebih lama, terutama pada sistem dengan kebutuhan respons yang cepat. Di sisi lain, metode berbasis rule-based dan sistem informasi berbasis web telah dikembangkan untuk mengurangi kesalahan manusia dalam proses penjadwalan, namun masih terbatas pada penerapan aturan statis tanpa mempertimbangkan optimasi berbasis parameter yang lebih dinamis (Jati et al., 2024; Nabila, 2021). Selain itu, pemanfaatan algoritma dalam lingkungan laboratorium juga telah diterapkan pada berbagai kasus lain, seperti deteksi kerusakan perangkat menggunakan metode clustering yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan laboratorium secara keseluruhan (Pratama et al., 2024).

Selain metode optimasi kompleks, beberapa penelitian juga mengkaji penggunaan algoritma heuristik seperti Greedy yang memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan dan efisiensi waktu komputasi. Algoritma Greedy bekerja dengan memilih solusi terbaik pada setiap langkah berdasarkan kriteria tertentu tanpa melakukan evaluasi ulang terhadap solusi

sebelumnya (Putra et al., 2022; Roihan et al., 2022). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada penyelesaian konflik jadwal tanpa mengintegrasikan berbagai parameter penting seperti kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, serta distribusi beban kerja secara simultan. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya belum memberikan formulasi masalah yang jelas dalam bentuk fungsi objektif dan batasan (*constraint*) yang terdefinisi secara formal, sehingga sulit untuk direplikasi dan dibandingkan secara ilmiah.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat celah penelitian (*research gap*) yang belum terakomodasi, yaitu kebutuhan akan sistem penjadwalan yang tidak hanya efisien secara komputasi, tetapi juga mampu mempertimbangkan berbagai parameter secara terintegrasi dengan formulasi masalah yang lebih terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pendekatan penjadwalan berbasis algoritma Greedy dengan aturan prioritas berjenjang yang mengintegrasikan parameter kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, dan distribusi beban kerja asisten.

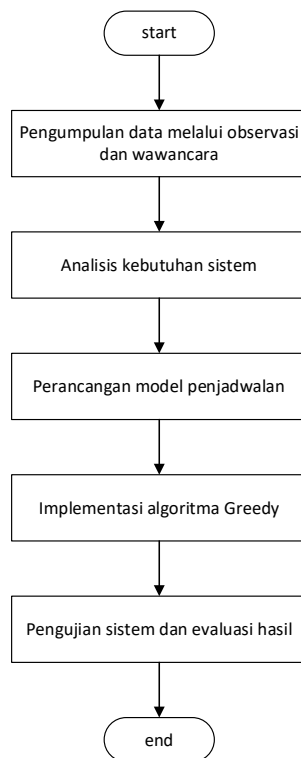
Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada integrasi multi-parameter dalam proses seleksi berbasis Greedy yang dikombinasikan dengan mekanisme prioritas berjenjang. Pendekatan ini juga menerapkan relaksasi constraint secara adaptif untuk memastikan seluruh kebutuhan jadwal dapat terpenuhi. Selain itu, penelitian ini menyajikan formulasi masalah penjadwalan dalam bentuk fungsi objektif dan *constraint* yang terdefinisi secara eksplisit, sehingga memungkinkan proses evaluasi dan replikasi secara ilmiah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan asisten laboratorium berbasis web yang mampu menghasilkan jadwal secara otomatis, bebas konflik, serta memiliki distribusi beban kerja yang lebih seimbang. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kinerja algoritma Greedy dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode penjadwalan yang efisien, adaptif, dan dapat diterapkan pada lingkungan laboratorium dengan kebutuhan yang serupa.

Kontribusi utama penelitian ini meliputi perumusan model penjadwalan asisten laboratorium dalam bentuk fungsi objektif dan constraint yang terdefinisi secara formal. Penelitian ini juga mengembangkan mekanisme seleksi berbasis algoritma Greedy dengan integrasi multi-parameter serta melakukan evaluasi kinerja sistem berdasarkan metrik kuantitatif yang mencakup tingkat kesesuaian, distribusi beban kerja, dan efisiensi waktu. Secara praktis, sistem yang dihasilkan diharapkan dapat membantu pengelola laboratorium dalam menyusun jadwal secara lebih cepat, objektif, dan terstruktur.

2. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan asisten laboratorium berbasis web dengan pendekatan algoritma Greedy yang mampu menghasilkan jadwal secara otomatis dengan mempertimbangkan berbagai batasan yang ada. Pendekatan ini dipilih karena algoritma Greedy memiliki kompleksitas yang relatif rendah serta mampu memberikan solusi dalam waktu komputasi yang cepat dibandingkan metode optimasi lain seperti algoritma genetika yang cenderung lebih kompleks (Laela et al., 2022; Putra et al., 2022; Roihan et al., 2022). Pengembangan sistem dilakukan menggunakan *framework* Laravel dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Sistem berbasis web dipilih karena memungkinkan akses yang fleksibel serta integrasi dengan sistem lain melalui *web service* atau RESTful API (Jati et al., 2024; Siagian et al., 2024).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan model penjadwalan, implementasi algoritma Greedy, serta pengujian dan evaluasi sistem. Tahapan penelitian tersebut disajikan dalam bentuk diagram alur pada Gambar 1. Alur tahapan penelitian yang dimulai dari proses pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis kebutuhan sistem, perancangan model penjadwalan, implementasi algoritma Greedy, hingga tahap pengujian dan evaluasi. Setiap tahapan dilakukan

secara sistematis untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu menyelesaikan permasalahan penjadwalan secara efektif.

Permasalahan penjadwalan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai proses penugasan himpunan asisten laboratorium ke dalam himpunan jadwal praktikum. Secara matematis, misalkan $J = \{j_1, j_2, \dots, j_n\}$ merupakan himpunan jadwal dan $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ merupakan himpunan asisten. Setiap jadwal j memiliki atribut waktu t_j , kebutuhan jumlah asisten k_j , serta kompetensi yang dibutuhkan c_j . Sementara itu, setiap asisten a memiliki atribut kompetensi c_a , preferensi waktu p_a , pengalaman e_a , serta beban kerja w_a .

Tujuan dari proses penjadwalan adalah memaksimalkan kesesuaian antara asisten dan jadwal dengan mempertimbangkan berbagai parameter yang telah ditentukan. Fungsi objektif dirumuskan untuk memaksimalkan total skor penugasan berdasarkan kesesuaian kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, serta penalti beban kerja. Secara matematis, fungsi objektif dinyatakan dalam Persamaan (1). Dengan $x_{a,j}$ bernilai 1 jika asisten a ditugaskan pada jadwal j , dan 0 jika tidak.

$$Z = \sum_{j \in J} \sum_{a \in A} x_{a,j} \cdot (S_c + S_p + S_e - S_w) \quad (1)$$

Dalam proses penjadwalan, terdapat beberapa batasan yang harus dipenuhi, yaitu setiap jadwal harus memiliki jumlah asisten sesuai kebutuhan, tidak boleh terjadi bentrok jadwal untuk asisten yang sama, serta kesesuaian kompetensi antara asisten dan mata praktikum. Selain itu, setiap asisten juga dibatasi oleh beban kerja maksimum yang diperbolehkan. Secara matematis, batasan tersebut dinyatakan melalui persamaan yang memastikan terpenuhinya kebutuhan asisten, menghindari konflik waktu, serta menjaga distribusi beban kerja tetap seimbang.

Algoritma Greedy digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan memilih kandidat terbaik pada setiap langkah berdasarkan nilai skor tertinggi. Proses dimulai dengan mengurutkan jadwal berdasarkan waktu, kemudian menentukan kandidat asisten yang memenuhi seluruh batasan. Setiap kandidat diberikan nilai berdasarkan tingkat kesesuaian kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, serta beban kerja. Kandidat dengan nilai tertinggi akan dipilih dan ditugaskan ke jadwal terkait, kemudian beban kerja asisten diperbarui. Proses ini dilakukan secara berulang hingga seluruh jadwal terpenuhi. Representasi algoritma secara sistematis ditunjukkan pada Gambar 2 dalam bentuk *pseudocode*.

```

Input: Data jadwal J, data asisten A
Output: Penugasan asisten

For setiap jadwal j dalam J:
    kandidat = filter(asisten yang memenuhi constraint)

    Jika kandidat kosong:
        lakukan relaksasi constraint

    Hitung skor setiap kandidat:
        skor = kompetensi + preferensi + pengalaman - beban kerja

    Pilih kandidat dengan skor tertinggi

    Assign asisten ke jadwal j
    Update beban kerja

End For
    
```

Gambar 2. Pseudocode Algoritma

Gambar 2 menunjukkan pseudocode algoritma Greedy yang digunakan dalam proses penjadwalan. Algoritma bekerja dengan mengurutkan jadwal berdasarkan waktu, kemudian memilih kandidat asisten yang memenuhi constraint dan memiliki skor tertinggi berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga seluruh kebutuhan jadwal terpenuhi.

Data penelitian diperoleh dari Laboratorium Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya pada semester ganjil tahun akademik 2025/2026 yang meliputi data jadwal praktikum, data asisten laboratorium, serta histori penugasan. Secara keseluruhan, data yang digunakan mencakup lebih dari 200 jadwal praktikum dan lebih dari 30 asisten laboratorium. Namun, untuk kepentingan penyajian dan keterbatasan ruang pada artikel ini, hanya sebagian data yang representatif ditampilkan pada Tabel 1 hingga Tabel 4 sebagai contoh proses pengujian algoritma. Pengujian algoritma tetap dilakukan pada keseluruhan dataset untuk memastikan kinerja sistem dalam kondisi nyata.

Tabel 1. Data Jadwal Praktikum

| No | Kode MK | Mata Kuliah | Hari | Jam | Ruang | Kompetensi Diperlukan | Jumlah Asisten |
|----|----------|---------------------|--------|-------------|-------|--------------------------------|----------------|
| 1 | TIF21410 | Pemrograman Lanjut | Senin | 09.00-10.30 | Lab A | Web Programming | 2 |
| 2 | TIF21401 | Pemrograman Dasar | Senin | 07.30-09.00 | Lab F | Web Programming | 2 |
| 3 | TIF21406 | Database Technology | Selasa | 09.00-10.30 | Lab B | Programming | 1 |
| 4 | TIF21446 | Machine Learning | Selasa | 09.00-10.30 | Lab A | Data Science | 1 |
| 5 | TIF21213 | Multimedia | Rabu | 07.30-09.00 | Lab A | Desain Grafis dan 3D Animation | 2 |
| 6 | TIF21451 | Game Design | Rabu | 13.00-14.30 | Lab E | Web Programming | 2 |

| No | Kode MK | Mata Kuliah | Hari | Jam | Ruang | Kompetensi Diperlukan | Jumlah Asisten |
|----|----------|----------------------------|-------|-------------|---------|--------------------------------|----------------|
| 7 | TIF21425 | Advance Mobile Programming | Kamis | 10.30-12.00 | Lab IAC | Mobile Programming | 1 |
| 8 | TIF21418 | Advance Mobile Programming | Jumat | 10.30-12.00 | Lab C | Mobile Programming | 1 |
| 9 | TIF21450 | 3D Modelling | Jumat | 13.00-14.30 | Lab IAC | Desain Grafis dan 3D Animation | 2 |
| 10 | TIF21444 | Digital Forensic | Sabtu | 19.10-20.20 | Lab D | Jaringan Komputer | 1 |

Tabel 2. Data Asisten Laboratorium

| No | Nama | Kompetensi | Preferensi Waktu | Status | Pengalaman (semester) | Kendala | Beban Awal |
|----|------------------------|--|---|--------|-----------------------|-----------|------------|
| 1 | Asmaranti | Programming, Web Programming, Desain Grafis | Senin 07.30-09.00: Bersedia; Rabu 13.00-14.30: Prioritas utama | Aktif | 5 | Tidak ada | 0 |
| 2 | Danny Nugraha | Desain Grafis, 3D Animation | Rabu 07.30-09.00: Prioritas utama; Jumat 13.00-14.30: Bersedia | Aktif | 5 | Tidak ada | 0 |
| 3 | Febri Pratama | Web Programming, Mobile Programming | Senin 09.00-10.30: Prioritas utama; Rabu 13.00-14.30: Bersedia; Jumat 10.30-12.00: Bersedia | Aktif | 6 | Tidak ada | 0 |
| 4 | Made Raditya Wijaya | Web Programming | Senin 07.30-09.00: Prioritas utama | Aktif | 1 | Tidak ada | 0 |
| 5 | Meilin Neda Farera | Programming, Data Science | Selasa 09.00-10.30: Prioritas utama | Aktif | 3 | Tidak ada | 0 |
| 6 | Muhammad Rezky Adytama | Web Programming, Data Science | Selasa 09.00-10.30: Prioritas utama | Aktif | 3 | Tidak ada | 0 |
| 7 | Prana Alfath Rais | Web Programming, Mobile Programming, Jaringan Komputer | Senin 09.00-10.30: Bersedia; Kamis 10.30-12.00: Prioritas utama; Rabu 13.00-14.30: Bersedia | Aktif | 4 | Tidak ada | 0 |
| 8 | Renita Sugiarti | Programming, Jaringan Komputer, Desain Grafis | Rabu 07.30-09.00: Bersedia; Jumat 13.00-14.30: Bersedia; Sabtu 19.10-20.20: Prioritas utama | Aktif | 3 | Tidak ada | 0 |

Tabel 3 Data Histori Penugasan

| Asisten | Mata Kuliah yang Pernah Diampu |
|------------------------|--|
| Asmaranti | Pemrograman Web, Desain Grafis |
| Danny Nugraha | 3D Modelling, Desain Grafis |
| Febri Pratama | Pemrograman Lanjut, Mobile Programming |
| Made Raditya Wijaya | Pemrograman Dasar |
| Meilin Neda Farera | Database Technology, Data Science |
| Muhammad Rezky Adytama | Machine Learning, Data Science |
| Prana Alfath Rais | Pemrograman Web, Mobile Programming, Jaringan Komputer |
| Renita Sugiarti | Jaringan Komputer, Desain Grafis |

Tabel 4. Hasil Penjadwalan Asisten Laboratorium

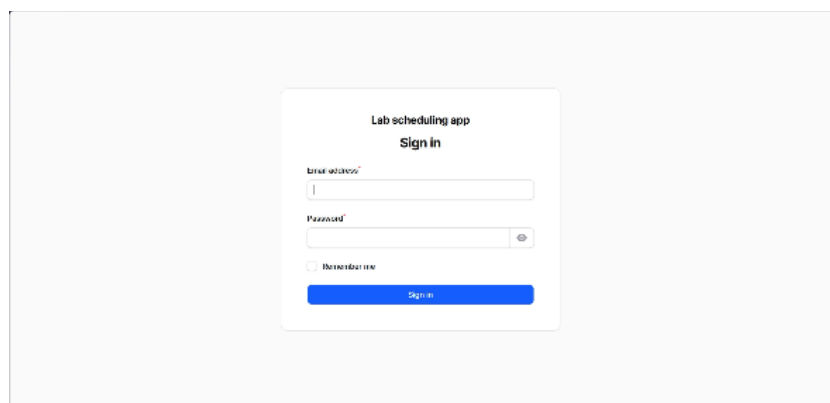
| No | Mata Kuliah | Hari | Jam | Asisten Terpilih | Tingkat Kompetensi | Preferensi | Pengalaman (semester) |
|----|----------------------------|--------|-------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Pemrograman Lanjut | Senin | 09.00-10.30 | Febri Pratama, Prana Alfath Rais | <i>Strict, Soft</i> | Prioritas utama, Bersedia | 6, 4 |
| 2 | Pemrograman Dasar | Senin | 07.30-09.00 | Made Raditya Wijaya, Asmaranti | <i>Strict, Soft</i> | Prioritas utama, Bersedia | 1, 5 |
| 3 | Database Technology | Selasa | 09.00-10.30 | Meilin Neda Farera | <i>Strict</i> | Prioritas utama | 3 |
| 4 | Machine Learning | Selasa | 09.00-10.30 | Muhammad Rezky Adytama | <i>Strict</i> | Prioritas utama | 3 |
| 5 | Multimedia | Rabu | 07.30-09.00 | Danny Nugraha, Renita Sugiarti | <i>Strict, Soft</i> | Prioritas utama, Bersedia | 5, 3 |
| 6 | Game Design | Rabu | 13.00-14.30 | Asmaranti, Febri Pratama | <i>Soft, Soft</i> | Prioritas utama, Bersedia | 5, 6 |
| 7 | Advance Mobile Programming | Kamis | 10.30-12.00 | Prana Alfath Rais | <i>Strict</i> | Prioritas utama | 4 |
| 8 | Advance Mobile Programming | Jumat | 10.30-12.00 | Febri Pratama | <i>Strict</i> | Bersedia | 6 |
| 9 | 3D Modelling | Jumat | 13.00-14.30 | Danny Nugraha, Renita Sugiarti | <i>Strict, Soft</i> | Bersedia, Bersedia | 5, 3 |
| 10 | Digital Forensic | Sabtu | 19.10-20.20 | Renita Sugiarti | <i>Strict</i> | Prioritas utama | 3 |

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Nabila, 2021). Selain itu, dilakukan evaluasi kinerja algoritma dengan mempertimbangkan beberapa indikator, yaitu jumlah konflik jadwal, tingkat kesesuaian kompetensi, distribusi beban kerja, serta waktu komputasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur efektivitas algoritma secara kuantitatif serta membandingkan kinerja sistem dengan metode penjadwalan manual.

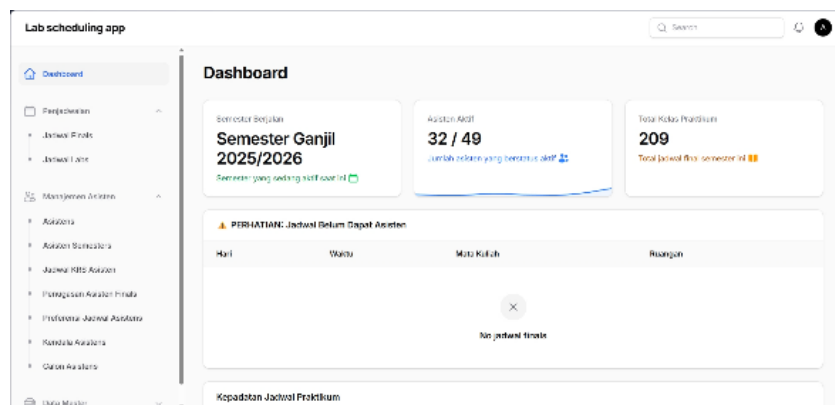
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa sistem penjadwalan asisten laboratorium berbasis web yang mampu menghasilkan jadwal secara otomatis dengan menerapkan algoritma Greedy berbasis multi-parameter. Sistem ini dikembangkan untuk membantu pengelola laboratorium dalam menyusun jadwal secara lebih cepat, objektif, dan terstruktur. Penyusunan jadwal tersebut mempertimbangkan kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, serta beban kerja asisten.

Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, yaitu pengelolaan data asisten, pengelolaan data jadwal praktikum, proses generate jadwal otomatis, serta tampilan hasil penjadwalan. Antarmuka sistem dirancang berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah oleh administrator. Halaman login digunakan sebagai pintu masuk sistem, di mana pengguna harus memasukkan kredensial yang valid sebelum dapat mengakses dashboard utama. Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard yang berisi menu pengelolaan data dan proses penjadwalan. Tampilan halaman login dan dashboard ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

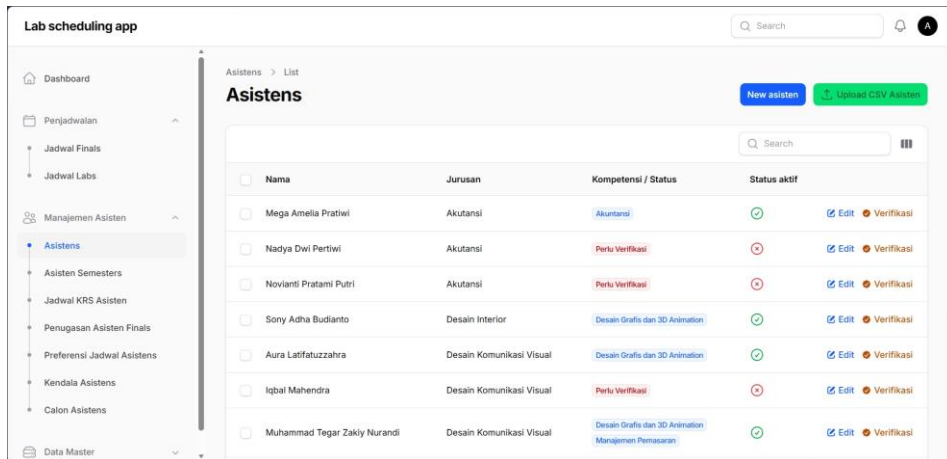


Gambar 3. Tampilan Halaman Login Aplikasi

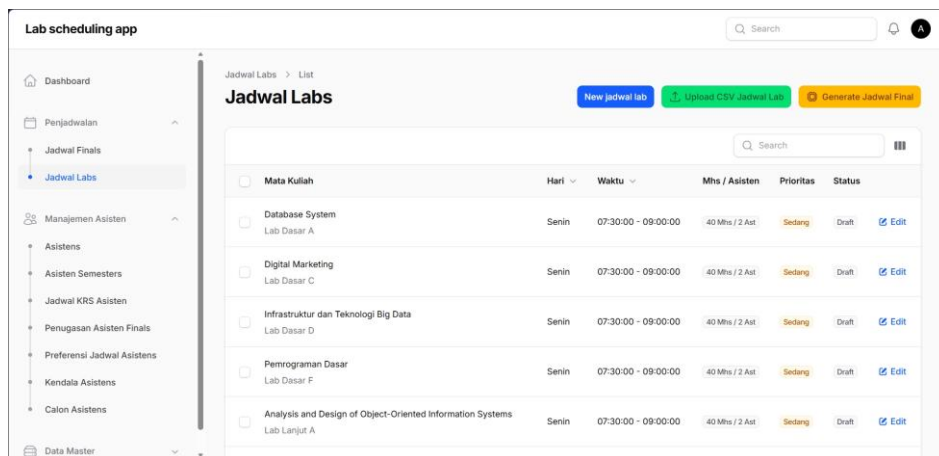


Gambar 4. Tampilan Halaman Dashboard

Pengelolaan data asisten dilakukan untuk menyimpan informasi yang menjadi parameter dalam proses penjadwalan, seperti kompetensi, preferensi waktu, kendala, pengalaman, dan beban kerja. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur pengelolaan data jadwal praktikum yang mencakup informasi waktu, mata praktikum, kebutuhan jumlah asisten, serta kompetensi yang dibutuhkan. Tampilan pengelolaan data asisten dan jadwal ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

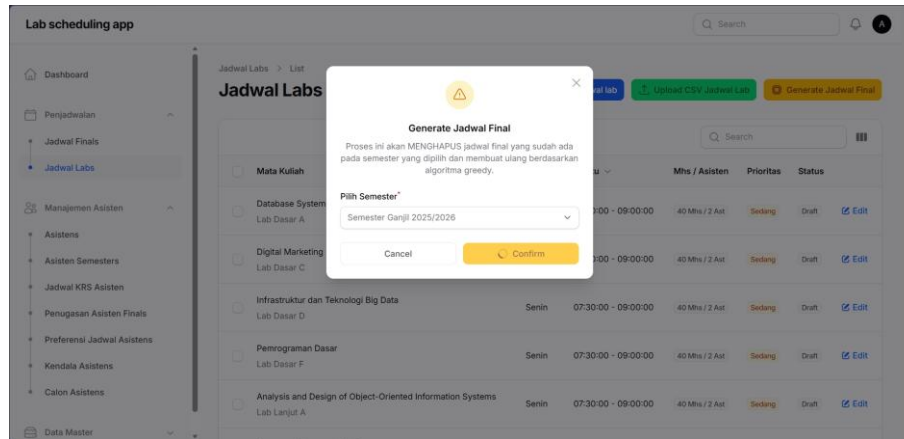


Gambar 5. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Asisten



Gambar 6. Tampilan Halaman Pengelolaan Jadwal Praktikum

Proses utama dalam sistem adalah generate jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy. Pada tahap ini, sistem melakukan seleksi kandidat asisten berdasarkan pemenuhan constraint seperti kesesuaian kompetensi, ketersediaan waktu, serta batas maksimum beban kerja. Selanjutnya, setiap kandidat diberikan skor berdasarkan parameter kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, dan beban kerja, kemudian dipilih kandidat dengan nilai tertinggi secara iteratif hingga seluruh jadwal terpenuhi. Tampilan proses generate jadwal ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Proses Generate Jadwal

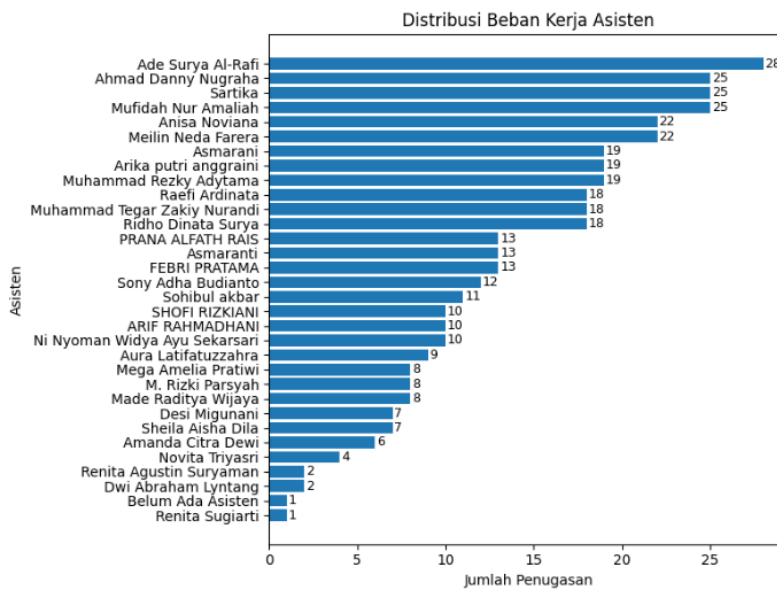
Hasil akhir penjadwalan ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi informasi jadwal praktikum dan asisten yang ditugaskan. Hasil ini dapat langsung digunakan sebagai jadwal resmi tanpa perlu penyusunan manual. Tampilan hasil penjadwalan ditunjukkan pada Gambar 8.

| Mata Kuliah | Ruang | Jadwal | Asisten | Status |
|---|--------------|----------------------------|--------------------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> Database System BDG23448 - Kelas 3BD1 - Dr.Handoyo Widi Nugroho, S.Kom., M.T.I | Lab Dasar A | Senin, 07:30:00 - 09:00:00 | Raafi Andriata SHOFI RIZKIANI | Aktif |
| <input type="checkbox"/> Digital Marketing BDG23402 - Kelas 1BD3 - Muhammad Ariza Eka Yusendra, S.P., M.M | Lab Dasar C | Senin, 07:30:00 - 09:00:00 | Desi Mgunani Desi Abrahim Lyntang | Aktif |
| <input type="checkbox"/> Infrastruktur dan Teknologi Big Data SSD23416 - Kelas SSD1 - RIKA FEBRI SASMITA, S.Kom., M.T.I | Lab Dasar D | Senin, 07:30:00 - 09:00:00 | Amarani Mufidah Nur Amaliah | Aktif |
| <input type="checkbox"/> Analysis and Design of Object-Oriented Information Systems SIF25414 - Kelas 3S12 - Melda Agarina, S.Kom., M.T.I | Lab Lanjut A | Senin, 07:30:00 - 09:00:00 | testing Sobhu akbar | Aktif |

Gambar 8. Tampilan Hasil Penjadwalan

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan dataset aktual yang mencakup lebih dari 200 jadwal praktikum dan lebih dari 30 asisten laboratorium, sistem mampu menghasilkan penjadwalan tanpa konflik pada seluruh jadwal yang diuji. Seluruh kebutuhan asisten pada setiap sesi praktikum dapat terpenuhi tanpa adanya bentrok waktu, yang menunjukkan bahwa constraint yang diterapkan dalam algoritma berjalan dengan baik. Dari sisi kualitas penugasan, diperoleh bahwa sebesar 66,7% penugasan menggunakan asisten dengan tingkat kompetensi kategori *strict*, sedangkan sisanya termasuk dalam kategori *soft*. Selain itu, sebesar 80% penugasan sesuai dengan preferensi utama asisten, yang menunjukkan bahwa sistem mampu mengakomodasi kenyamanan asisten tanpa mengabaikan kebutuhan jadwal.

Distribusi beban kerja asisten juga menunjukkan hasil yang seimbang, di mana tidak terdapat dominasi beban kerja pada satu asisten tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem mampu menjaga pemerataan distribusi tugas secara efektif. Visualisasi distribusi beban kerja ditunjukkan pada Gambar 9. Dari sisi efisiensi waktu, proses penjadwalan yang sebelumnya dilakukan secara manual membutuhkan waktu rata-rata 2 hingga 3 hari, sedangkan dengan sistem yang dikembangkan, proses penjadwalan dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari 10 detik. Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi yang sangat signifikan, yaitu lebih dari 99% lebih cepat dibandingkan metode manual.



Gambar 9. Distribusi Beban Kerja Asisten

Hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 5. Tidak ditemukan kesalahan pada proses input, pengolahan, maupun output sistem.

Tabel 5. Hasil Pengujian Black Box Sistem

| No | Fitur | Hasil |
|----|--------------------|-------|
| 1 | Login | Valid |
| 2 | Registrasi | Valid |
| 3 | Input Kompetensi | Valid |
| 4 | Input Jadwal | Valid |
| 5 | Input Preferensi | Valid |
| 6 | Input Kendala | Valid |
| 7 | Proses Penjadwalan | Valid |

| No | Fitur | Hasil |
|----|-----------------|-------|
| 8 | Tampilan Jadwal | Valid |
| 9 | Logout | Valid |

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma Greedy dengan integrasi multi-parameter mampu menghasilkan sistem penjadwalan yang efektif, efisien, dan objektif. Meskipun demikian, algoritma Greedy memiliki keterbatasan dalam menjamin solusi optimal global, terutama pada kondisi dengan keterbatasan sumber daya atau konflik preferensi yang tinggi. Oleh karena itu, pengembangan metode hybrid dengan algoritma optimasi lain dapat menjadi arah penelitian selanjutnya.

4. PENUTUP

Simpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem penjadwalan asisten laboratorium berbasis web dengan menerapkan algoritma Greedy yang mampu menghasilkan jadwal secara otomatis dengan mempertimbangkan kompetensi, preferensi waktu, pengalaman, dan beban kerja asisten. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu menghasilkan penjadwalan tanpa konflik dengan tingkat kesesuaian kompetensi mencapai 66,7% pada kategori *strict* dan kesesuaian preferensi waktu sebesar 80%, serta seluruh asisten memiliki beban kerja dalam batas wajar. Dari sisi efisiensi, sistem mampu mempercepat proses penjadwalan dari 2–3 hari menjadi kurang dari 10 detik atau lebih dari 99% lebih cepat dibandingkan metode manual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi, objektivitas, dan kualitas penjadwalan secara signifikan. Namun demikian, algoritma Greedy yang digunakan masih memiliki keterbatasan dalam menjamin solusi optimal global, terutama pada kondisi dengan keterbatasan sumber daya atau konflik preferensi yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pendekatan hybrid dengan menggabungkan algoritma Greedy dengan metode optimasi lain seperti algoritma genetika atau metode metaheuristik, serta melakukan pengujian pada skala data yang lebih besar dan beragam untuk meningkatkan kualitas dan generalisasi hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L. D., Mahmudi, A., & Pranoto, Y. A. (2025). *Implementasi Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Praktikum Laboratorium*.
- Jati, A., Fauzan Azima, M., & Laila, S. N. (2024). *Impelmentasi Restful Api Untuk Seleksi*

Asisten Laboratorium Berbasis Web Mobile (Studi Kasus : Laboratorium Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya). *Journal AI2MTech*, 1(1), 13–28. <https://journal.darmajaya.ac.id/index.php/AI2MTech>

Laela, E. S., Gata, W., & Purnama, J. J. (2022). OPTIMALISASI ALGORITMA GREEDY DALAM PENYUSUNAN JADWAL PELAJARAN PADA SMK NURUL ISLAM CIANJUR. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.

Nabila, F. (2021). Sistem Informasi Penjadwalan Laboratorium Berbasis Web (Studi Kasus : Politeknik Harapan Bersama Tegal). *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Peradaban (JSITP)*, 2(2), 20–26.

Pratama, F., Fauzi, C., & Azima, M. F. (2024). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Mendeteksi Kerusakan Perangkat Laboratorium Komputer Berbasis Android. *19(x)*, 179–189.

Putra, R. P., Irwanto, & Cahyono, B. D. (2022). Pengaruh Kompetensi Asisten Laboratorium, Fasilitas Praktik, Jobsheet Praktik dan Pemahaman Teori terhadap Kompetensi Mahasiswa Pendidikan Vokasional. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 4, 554. <https://doi.org/10.47476/reslaj.v4i3.803>

Roihan, A., Nasution, K., & Siambaton, M. Z. (2022). Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), 42–50. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.8>

Sari, Y., Alkaff, M., Wijaya, E. S., Soraya, S., Kartikasari, D. P., Studi, P., Informasi, T., Mangkurat, U. L., Studi, P., Informasi, T., & Brawijaya, U. (2019). Optimasi penjadwalan mata kuliah menggunakan metode algoritma genetika dengan teknik tournament selection. *6(1)*, 85–92. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961262>

Siagian, Q. A. A., Hasibuan, M. S., & Suhardi, S. (2024). Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Memakai Algoritma Genetika Berbasis Web. *Infomatek*, 26(2), 285–296. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i2.19378>

Triadi, M. F., Pratiwi, H., & Arfyanti, I. (2025). Sistem Informasi Penjadwalan Asisten Laboratorium Menggunakan Algoritma Genetika pada Laboratorium Komputer STMIK Widya Cipta Dharma.