



Sistem Informasi Penjadwalan Asisten Laboratorium Menggunakan Algoritma Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang

Karolina Metilda Dahung¹, Agus Budi Prasetyo²

^{1,2} Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹ metilhandul@gmail.com, ² dosen02392@unpam.ac.id

Abstrak—Penjadwalan asisten laboratorium merupakan proses penting dalam mendukung kelancaran kegiatan praktikum. Pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang, proses penjadwalan masih dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet sehingga memerlukan waktu yang lama, berpotensi menimbulkan bentrok jadwal, serta menyebabkan pembagian beban kerja asisten yang kurang merata. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi penjadwalan asisten laboratorium berbasis web dengan menerapkan Algoritma Genetika sebagai metode optimasi untuk menghasilkan jadwal yang lebih efektif dan efisien. Metode pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Algoritma Genetika diimplementasikan melalui tahapan inisialisasi populasi, seleksi, *crossover*, mutasi, dan evaluasi menggunakan fungsi fitness berdasarkan sejumlah constraint seperti ketersediaan waktu asisten, kesesuaian keahlian, preferensi jadwal, serta pemerataan beban kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan jadwal secara otomatis dengan nilai *fitness* terbaik sebesar 1,00 dalam waktu proses 5,67 detik. Selain itu, sistem mampu mengurangi konflik penjadwalan, meningkatkan pemerataan beban kerja asisten, serta mempercepat proses penyusunan jadwal dibandingkan metode manual. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan penjadwalan asisten laboratorium di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang.

Kata Kunci: Algoritma Genetika; Penjadwalan Asisten Laboratorium; Sistem Informasi; Optimasi Penjadwalan; Web.

Abstract—Laboratory assistant scheduling plays an essential role in supporting the effectiveness of practical learning activities. At the Computer Laboratory of the Faculty of Computer Science, Universitas Pamulang, the scheduling process is still performed manually using spreadsheets, resulting in time-consuming work, scheduling conflicts, and uneven workload distribution among laboratory assistants. This study aims to develop a web-based laboratory assistant scheduling information system by implementing a Genetic Algorithm as an optimization method to generate efficient and conflict-free schedules. The system was developed using the Waterfall software development model, which consists of requirements analysis, system design, implementation, and testing. The Genetic Algorithm applies population initialization, selection, crossover, mutation, and fitness evaluation based on scheduling constraints, including assistant availability, competency suitability, scheduling preferences, and workload balance. The experimental results indicate that the proposed system successfully generates an optimal schedule with a fitness value of 1.00 in 5.67 seconds. Furthermore, the system minimizes scheduling conflicts, improves workload distribution, and significantly accelerates the scheduling process compared with the previous manual approach. Therefore, the proposed system provides an effective solution for improving laboratory assistant scheduling management in the Faculty of Computer Science, Universitas Pamulang.

Keywords: Genetic Algorithm; Laboratory Assistant Scheduling; Information System; Scheduling Optimization; Web-Based System

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah mendorong banyak institusi pendidikan dalam mengadopsi sistem yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan kegiatan akademik. Penjadwalan asisten laboratorium merupakan salah satu aktivitas yang perlu dikelola secara efektif. Penjadwalan yang baik berperan penting dalam mendukung kelancaran pelaksanaan praktikum karena harus mempertimbangkan berbagai aspek, seperti ketersediaan waktu asisten, jadwal perkuliahan, kompetensi, penggunaan laboratorium, serta pemerataan beban kerja. Apabila penyusunan jadwal masih dikerjakan secara manual, maka peluang munculnya konflik jadwal, ketidakseimbangan pembagian tugas, dan keterlambatan penyusunan jadwal akan semakin besar.

Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang masih melakukan penyusunan jadwal asisten laboratorium dengan metode manual melalui aplikasi spreadsheet. Proses



tersebut memakan waktu yang relatif panjang serta memerlukan pemeriksaan berulang untuk memastikan tidak terjadi konflik jadwal. Selain itu, perubahan jadwal praktikum atau ketersediaan asisten mengharuskan koordinator laboratorium melakukan penyusunan ulang secara manual sehingga proses menjadi kurang efisien. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem yang dapat menyusun jadwal secara otomatis dengan tetap memperhatikan seluruh batasan (*constraints*) yang berlaku.

Permasalahan penjadwalan termasuk ke dalam kategori *Constraint Satisfaction Problem* (CSP), yaitu permasalahan optimasi yang melibatkan sejumlah variabel dan batasan yang harus dipenuhi secara bersamaan. Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan optimasi ialah Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*). Pendekatan ini beroperasi dengan tahapan seleksi, *crossover*, dan mutasi guna memperoleh solusi yang optimal dari sejumlah alternatif yang dihasilkan secara iteratif. Kemampuan Algoritma Genetika dalam mengeksplorasi ruang solusi yang luas menjadikannya sesuai untuk diterapkan pada permasalahan penjadwalan yang memiliki banyak batasan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan Algoritma Genetika pada penjadwalan praktikum maupun penjadwalan perkuliahan serta membuktikan bahwa pendekatan tersebut dapat menghasilkan jadwal dengan tingkat konflik yang rendah. Namun, sebagian besar penelitian cenderung berfokus pada optimasi jadwal mata kuliah atau praktikum secara umum serta belum mempertimbangkan kombinasi *constraints* yang spesifik terhadap penjadwalan asisten laboratorium, seperti kesesuaian keahlian, preferensi jadwal, dan pemerataan beban kerja asisten. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan Algoritma Genetika dan mempertimbangkan berbagai *constraints* yang relevan pada Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang.

Berdasarkan kondisi yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis website menggunakan Algoritma Genetika guna memperoleh jadwal yang lebih optimal, mengurangi potensi konflik penjadwalan, meningkatkan pemerataan beban kerja asisten, serta mempercepat proses penyusunan jadwal dibandingkan dengan metode manual.

2. METODE

2.1 Tahapan Penelitian

Model pengembangan perangkat lunak waterfall dipilih dalam penelitian ini karena menyediakan langkah-langkah yang sistematis serta terstruktur dalam pembangunan sistem. Tahapan penelitian terdiri atas identifikasi kebutuhan, desain sistem, penerapan, serta pengujian.

Tahap identifikasi kebutuhan dilaksanakan dengan melakukan observasi, wawancara, serta studi literatur untuk mengidentifikasi permasalahan penjadwalan asisten laboratorium serta merumuskan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional sistem. Pada tahapan tersebut, *hard constraint* dan *soft constraint* diidentifikasi sebagai acuan pada proses optimasi penyusunan jadwal. Tahap perancangan meliputi penyusunan struktur arsitektur aplikasi, desain basis data dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD), pemodelan proses menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), serta perancangan algoritma genetika yang akan diimplementasikan pada aplikasi. Tahap implementasi dilakukan melalui pengembangan aplikasi berbasis website dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, serta web server Apache yang dijalankan melalui XAMPP.

Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan metode *Black Box Testing* guna memverifikasi bahwa seluruh fungsi sistem beroperasi sesuai dengan kebutuhan.

2.2 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika diterapkan sebagai teknik optimasi untuk menghasilkan jadwal asisten laboratorium yang memenuhi seluruh batasan (*constraints*) yang telah ditentukan. Setiap kromosom merepresentasikan sebuah solusi penjadwalan, sedangkan setiap gen menunjukkan penempatan seorang asisten pada slot praktikum tertentu.

Proses optimasi dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Inisiasi Populasi

Populasi awal dibangkitkan secara acak berdasarkan data asisten laboratorium, mata praktikum, jadwal, dan ruangan yang tersedia.

2. Evaluasi Fitness

Masing-masing kromosom dinilai berdasarkan nilai *fitness* yang mempertimbangkan banyaknya pelanggaran terhadap setiap batasan (*constraints*). Fungsi *fitness* dirumuskan sebagai berikut.

$$p_i = \frac{f_i}{\sum_{j=1}^N f_j}$$

keterangan:

Pi = Probabilitas kromosom ke-i

Fi = nilai *fitness* kromosom ke-i

N = jumlah populasi

Apabila jumlah pelanggaran semakin kecil, nilai *fitness* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Nilai *fitness* sebesar 1 menunjukkan bahwa solusi tidak memiliki pelanggaran terhadap seluruh *constraint*.

3. Seleksi

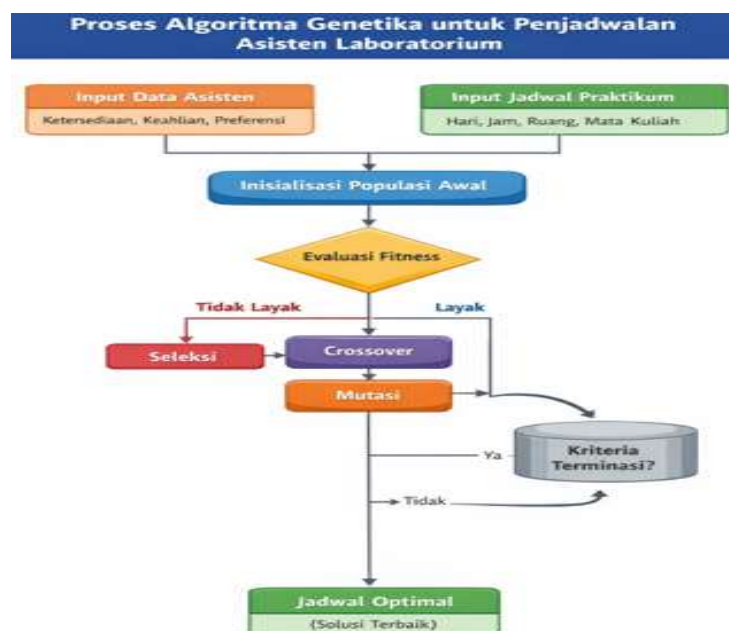
Tahap seleksi dilakukan untuk memilih kromosom dengan nilai *fitness* terbaik sebagai induk (*parent*) yang akan menghasilkan populasi berikutnya.

4. Crossover

Proses *crossover* dilakukan menggunakan metode *One Point Crossover* untuk menghasilkan kombinasi kromosom baru yang diharapkan memiliki kualitas solusi lebih baik dibandingkan induknya.

5. Mutasi

Mutasi dilakukan dengan mengubah nilai gen tertentu secara acak untuk menjaga keberagaman populasi serta menghindari kondisi *premature convergence*.



Gambar 2.1 Proses Alur Algoritma Genetika

2.3 Constraint Penjadwalan

Optimasi penjadwalan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa *constraint*, yaitu:

1. Asisten tidak boleh memiliki jadwal praktikum yang bertabrakan dengan jadwal kuliah.
2. Seorang asisten tidak boleh dijadwalkan pada dua sesi praktikum dalam waktu yang sama.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 6 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1684-1690

3. Setiap laboratorium hanya digunakan oleh satu mata praktikum pada satu slot waktu.
4. Penempatan asisten harus sesuai dengan bidang keahlian yang dimiliki.
5. Pembagian beban kerja dilakukan secara merata kepada seluruh asisten laboratorium.
6. Preferensi waktu yang dipilih oleh asisten digunakan sebagai pertimbangan dalam proses optimasi.

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilaksanakan dengan metode *Black Box Testing* guna memverifikasi setiap fungsi pada sistem, meliputi proses autentikasi pengguna, pengelolaan data master, proses generate jadwal, serta pencetakan laporan.

Di samping pengujian fungsional, juga dilakukan evaluasi performa Algoritma Genetika dengan mengamati nilai *fitness*, waktu komputasi, jumlah konflik jadwal dan pemerataan beban kerja. Parameter algoritma yang digunakan terdiri atas ukuran populasi sebanyak 20 individu, jumlah generasi 100, nilai crossover rate 0,7 serta mutation rate 0,3. Parameter tersebut dipilih karena dapat menghasilkan solusi optimal dengan durasi komputasi yang cukup singkat.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Penjadwalan Asisten Laboratorium berbasis website yang dikembangkan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP serta database MySQL. Sistem dirancang untuk membantu koordinator laboratorium dalam mengelola data asisten, dosen, mata praktikum, laboratorium, serta menghasilkan jadwal secara otomatis menggunakan Algoritma Genetika.

Sistem memiliki tiga proses utama, yaitu pengelolaan data master, proses optimasi jadwal, dan penyajian hasil penjadwalan. Pada proses optimasi, pengguna cukup memilih data semester yang akan diproses, kemudian sistem membangkitkan populasi awal, melakukan evaluasi fitness, dilanjutkan dengan tahapan seleksi, *crossover*, dan mutasi sehingga menghasilkan solusi yang optimal sesuai dengan constraint penyusunan jadwal. Antarmuka sistem terdiri atas halaman login, dashboard, menu data asisten, data dosen, data mata kuliah, data laboratorium, proses penjadwalan, serta laporan hasil penjadwalan yang dapat diekspor ke dalam format PDF maupun *Microsoft Excel*.

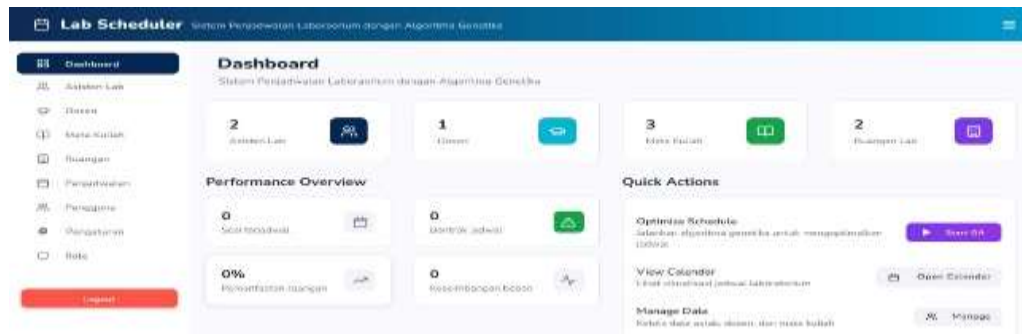


Gambar 3.1 Halaman Login

Pada halaman *login*, pengguna diminta memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar di *database*. Apabila data yang dimasukkan *valid*, pengguna selanjutnya diarahkan menuju halaman dashboard berdasarkan peran masing-masing. Sebaliknya, apabila data yang dimasukkan tidak *valid*, sistem akan memberikan notifikasi kesalahan.

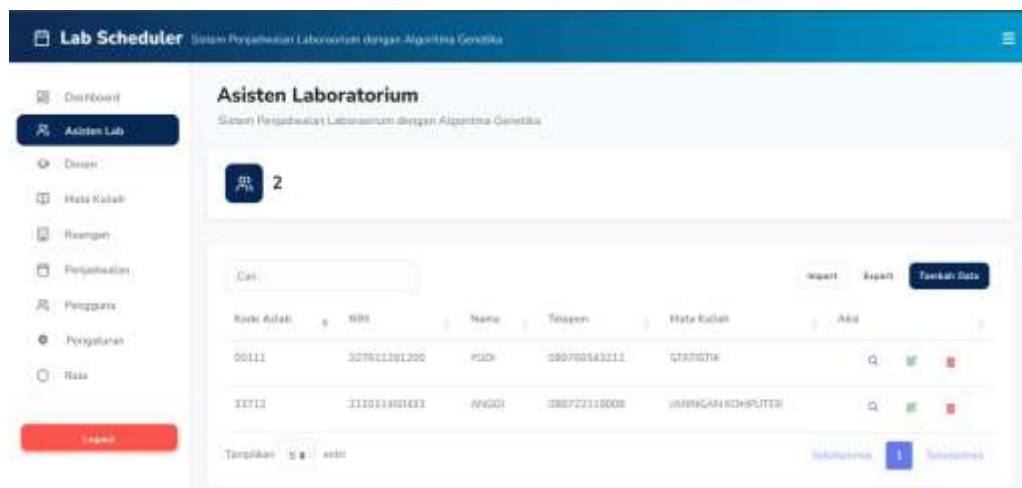


JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 6 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1684-1690



Gambar 3.2 Halaman Dashboard

Halaman ini menyajikan informasi umum berupa ringkasan data, seperti jumlah asisten laboratorium, jumlah matakuliah, dosen, jumlah ruangan lab serta jadwal praktikum. *Dashboard* juga menyediakan menu *navigasi* untuk mengakses fitur-fitur lain dalam sistem sesuai dengan hak akses pengguna.



Gambar 3.3 Halaman Asisten Laboratorium

Pengguna dapat menentukan parameter algoritma seperti ukuran populasi, banyaknya generasi, serta nilai crossover rate dan mutation rate. Setelah proses dijalankan, sistem akan melakukan perhitungan secara interaktif untuk menghasilkan jadwal yang optimal berdasarkan fungsi *fitness* yang telah ditentukan. Hasil penjadwalan kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel jadwal yang mudah dipahami.

3.2 Hasil Pengujian Algoritma Genetika

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan metode Algoritma Genetika dalam menyusun jadwal sesuai dengan seluruh *constraint*. Parameter yang diterapkan adalah jumlah populasi 20 individu, 100 generasi, nilai *crossover rate* 0,7, serta *mutation rate* 0,3.

Berdasarkan hasil pengujian, kombinasi parameter tersebut mampu memperoleh solusi yang optimal dengan nilai *fitness* mencapai 1,00, yang menunjukkan tidak terdapat pelanggaran terhadap *hard constraint*. Waktu komputasi rata-rata yang dibutuhkan sistem untuk menghasilkan jadwal optimal adalah 5,67 detik.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Algoritma Genetika

Parameter	Nilai
Populasi	20
Generasi	100
Crossover Rate	0,7



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 6 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1684-1690

<i>Mutation Rate</i>	0,3
<i>Fitness Terbaik</i>	1,00
Waktu Komputasi	5,67 detik

Nilai *fitness* sebesar 1,00 menunjukkan bahwa seluruh *hard constraint* berhasil dipenuhi sehingga jadwal yang dihasilkan tidak mengalami bentrok antara jadwal kuliah asisten, penggunaan laboratorium, maupun penempatan asisten pada waktu yang sama.

3.3 Hasil Pengujian Sistem

Tabel 3.2 Pengujian Black Box

Data Penguji	Hasi Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang telah terdaftar di <i>database</i>	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard setelah proses <i>login</i> berhasil.	Berhasil masuk kehalaman <i>dashboard</i> pada aplikasi	[✓] Diterima [] Ditolak
<i>username</i> dan <i>password</i> yang dimasukan tidak sesuai dengan data yang tersimpan di <i>database</i>	Proses <i>login</i> tidak berhasil dan sistem menampilkan pesan kesalahan.	Gagal <i>login</i>	[✓] Diterima [] ditolak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan Asisten Laboratorium berbasis *web* dengan memanfaatkan Algoritma Genetika berhasil dikembangkan guna mendukung penyusunan jadwal praktikum di Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang. Sistem dapat menyusun jadwal secara otomatis dengan mempertimbangkan berbagai *constraint*, seperti ketersediaan waktu asisten, kesesuaian kompetensi, penggunaan laboratorium, preferensi jadwal, serta pemerataan beban kerja.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Genetika mampu memperoleh solusi yang optimal dengan nilai *fitness* mencapai 1,00 dan waktu komputasi rata-rata 5,67 detik. Selain itu, seluruh fitur sistem berfungsi sebagaimana mestinya berdasarkan pengujian *Black Box Testing*, sehingga aplikasi dapat meminimalkan konflik penjadwalan, mempercepat penyusunan jadwal, dan meningkatkan efisiensi dibandingkan metode manual. Oleh karena itu, aplikasi yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai solusi yang efektif untuk mendukung pengelolaan penjadwalan asisten laboratorium secara lebih cepat, akurat, dan optimal.

REFERENCES

- Abdullah, F., & Nasution, M. (2023). Penerapan algoritma genetika untuk penjadwalan penggunaan laboratorium komputer Fakultas Teknik Universitas Jabal Ghafur berbasis web. *Jurnal Risalah*, 5(1), 45-56. <https://journal.unigha.ac.id>
- Abidin, Z., & Pratama, R. (2022). Penerapan algoritma genetika untuk optimasi penjadwalan laboratorium komputer Fakultas Teknik. *Prosiding SoBAT Universitas Sangga Buana YPKP*, 3(1), 15-25. <https://jurnal.usbypkp.ac.id>
- Anggraini, L. D., & Wijaya, A. (2025). Implementasi algoritma genetika untuk penjadwalan praktikum laboratorium. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence (IJAI)*, 8(2), 78-89. <https://jurnal.uns.ac.id>
- Assagaf, A., Ibrahim, A., & Suranto, C. (2018). Membangun sistem informasi penjadwalan dengan metode algoritma genetika pada laboratorium teknik informatika Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. *e-Journal AIKOM*, 2(1), 12-23.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 6 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1684-1690

- Cintia, O. D. (2015). Penerapan algoritma genetika untuk penjadwalan asisten praktikum [Skripsi, Universitas Brawijaya].
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of database systems (7th ed.). Pearson.
- Goldberg, D. E. (1989). Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning. Addison-Wesley Publishing Company.
- Ilham, A., & Yuniarti, S. (2022). Implementasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) di SMP Negeri 11 Lhokseumawe: Studi kasus peningkatan efisiensi administratif. Mercurius: Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika, 3(1), 1-15. <https://journal.arteei.or.id>
- Imbar. (2023). Sistem penjadwalan laboratorium komputer berbasis algoritma genetika [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat]. <https://repository.unsulbar.ac.id>
- Indonesiana.id. (2019). Pengertian praktikum menurut para ahli. <https://www.indonesiana.id/read/133062/login>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). Sistem informasi manajemen. Penerbit Salemba Empat.
- Nata, R., & Sari, D. (2018). Analisis dan perancangan sistem informasi manajemen penjadwalan praktikum menggunakan algoritma genetika. Jurnal MSI, 4(2), 34-45. <https://ejournal.unama.ac.id>
- Pinedo, M. (2016). Scheduling: Theory, algorithm, and system (5th ed.). New York University.
- Pratama, Y., & Hidayat, R. (2018). Membangun sistem informasi penjadwalan dengan metode algoritma genetika pada laboratorium Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. e-Journal AIKOM, 2(1), 12-23. <https://j-ilkominfo.org>
- Pressman, R. S. (2010). Software engineering: A practitioner's approach (7th ed.). McGraw-Hill.
- Qashlim, A., & Assiddiq, M. (2016). Penerapan algoritma genetika untuk sistem penjadwalan kuliah. Jurnal Ilmiah Komputer, 1-10. <https://media.neliti.com>
- Rahman, F. (2021). Implementasi algoritma evolusi untuk penjadwalan praktikum laboratorium komputer [Repository Universitas Negeri Makassar].
- Ramadhani, L. A. (2018). Pengembangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Jurnal Pendidikan, 6(2), 1-15. <https://doi.org/10.36232/pendidikan.v6i2.36>
- Saputra, A., et al. (2021). Implementasi algoritma genetika untuk penjadwalan laboratorium Fakultas Ilmu Komputer. Jurnal YoctoBrain, 3(1), 67-78. <https://jurnal.yoctobrain.org>
- Sari, N. (2019). Rancang bangun sistem penjadwalan laboratorium berbasis web. Jurnal Informatika Polbeng, 5(2), 23-34. <https://eprints.polbeng.ac.id>
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database system concepts (7th ed.). McGraw-Hill.
- Utama, B. (2020). Sistem informasi manajemen laboratorium dengan optimasi algoritma genetika. Jurnal Ilmu Komputer UIN Malang, 7(1), 45-56. <http://etheses.uin-malang.ac.id>
- Widodo, A. (2022). Sistem informasi penjadwalan asisten laboratorium berbasis web dengan algoritma genetika [Skripsi, STMIK Widya Cipta Dharma]. <https://repository.wicida.ac.id>
- Zainal, R. (2020). Perancangan sistem informasi penjadwalan laboratorium komputer berbasis algoritma genetika. Jurnal Informatika Unmer, 6(3), 56-67. <https://jurnal.unmer.ac.id>