

**PENJADWALAN DOKTER DAN PERAWAT IGD MENGGUNAKAN  
ALGORITMA KUNANG-KUNANG**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh  
Gelar Sarjana Matematika*



Oleh:

Hulliyatul Khoiriyah

NIM. 2006022

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2024**

## LEMBAR HAK CIPTA

### **Penjadwalan Dokter dan Perawat IGD Menggunakan Algoritma Kunang-Kunang**

Oleh:

Hulliyatul Khoiriyyah

NIM. 2006022

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Hulliyatul Khoiriyyah 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**

HULLIYATUL KHOIRIYYAH

**PENJADWALAN DOKTER DAN PERAWAT IGD MENGGUNAKAN  
ALGORITMA KUNANG-KUNANG**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



**Dr. Khusnul Novianingsih, M.Si.**

NIP. 197711282008122001

Pembimbing II

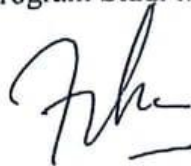


**Dr. Al Azhary Masta, M.Si.**

NIP. 199006102015041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



**Dr. Kartika Yulianti, M.Si.**

NIP. 198207282005012001

# Penjadwalan Dokter dan Perawat IGD Menggunakan Algoritma Kunang-Kunang

## ABSTRAK

Instalasi Gawat Darurat (IGD) merupakan bagian dari rumah sakit yang bertanggung jawab untuk memberikan penanganan awal kepada pasien dengan kondisi yang mengancam nyawa. Jam operasional IGD mengikuti jadwal yang telah ditetapkan oleh rumah sakit, mengingat IGD harus siap melayani pasien darurat 24 jam sehari dan 7 hari seminggu. Oleh karena itu, penjadwalan dokter dan perawat di IGD perlu dikelola dengan baik untuk meningkatkan efisiensi dokter dan perawat dalam merespons pasien darurat secara cepat dan efektif.

Penelitian ini menyelesaikan masalah penjadwalan dokter dan perawat di IGD menggunakan Algoritma Kunang-Kunang di mana dokter dan perawat direpresentasikan sebagai kunang-kunang. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam mencari solusi optimal untuk masalah optimasi yang kompleks. Dokter dan perawat dapat mengajukan *request* jadwal kerja yang bertujuan untuk meningkatkan kepuasan kerja dokter dan perawat. Model optimisasi penjadwalan dibangun dengan sejumlah kendala terkait ketersediaan dokter dan perawat, *request* jadwal, dan kebutuhan operasional IGD. Hasil simulasi menunjukkan bahwa algoritma ini mampu menghasilkan jadwal yang optimal dengan *request* jadwal yang terpenuhi untuk dokter adalah 70.6% dan untuk perawat 98.2%.

**Kata Kunci:** Penjadwalan, Algoritma Kunang-Kunang, Optimal, Optimasi, *Request*.

## ***Doctor and Nurse Scheduling in the Emergency Room (ER) Using the Firefly Algorithm***

### ***ABSTRACT***

*The Emergency Room (ER) is a part of the hospital responsible for providing initial treatment to patients with life-threatening conditions. The operational hours of the ER follow the schedule set by the hospital. ER must be ready to serve emergency patients 24 hours a day and 7 days a week. Therefore, the scheduling of doctors and nurses in the ER needs to be well-managed to enhance the efficiency of doctors and nurses in responding to emergency patients quickly and effectively.*

*In this study, the problem of scheduling doctors and nurses in the ER is solved using the Firefly Algorithm, with doctors and nurses represented as fireflies. This algorithm is chosen since its ability to find optimal solutions for complex optimization problems. In this research, doctors and nurses can submit schedule requests to improve job satisfaction. The optimization model is constructed by a number of constraints including the availability of doctors and nurses, schedule requests, and the operational needs of the ER. The Firefly Algorithm is then applied to find the optimal solution for the model. Simulation results show that this algorithm can produce an optimal schedule, with 70.6% of doctors' schedule requests and 98.2% of nurses' schedule requests is being fulfilled.*

***Key Words:*** *Scheduling, Firefly Algorithm, Optimal, Optimization, Request.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penjadwalan .....	5
2.2 Penjadwalan Sif Dokter dan Perawat.....	5
2.3 Algoritma Kunang-Kunang.....	6
2.4 Penelitian-Penelitian Terkait .....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Deskripsi Masalah.....	10
3.2 Tahapan Penelitian .....	10
3.3 Asumsi dan Model Optimisasi .....	11
3.4 Teknik Penyelesaian .....	15
3.5 Contoh Kasus .....	18
3.5.1 Penjadwalan Dokter .....	18
3.5.2 Penjadwalan Perawat .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Data Penelitian .....	25

4.2 Tahapan Implementasi.....	25
4.3 Model Optimasi.....	26
4.4 Validasi .....	27
4.5 Implementasi Algoritma Kunang-Kunang .....	28
4.5.1 Penjadwalan Dokter .....	29
4.5.2 Penjadwalan Perawat .....	31
4.6 Analisis Parameter Algoritma Kunang-Kunang.....	33
4.7 Analisis Hasil Implementasi.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Himpunan, Indeks, dan Parameter .....	12
Tabel 3.2 Representasi Kunang-Kunang untuk Penjadwalan Dokter .....	16
Tabel 3.3 Jumlah <i>Request</i> dan Nilai Penalties .....	17
Tabel 3.4 Data Dokter .....	19
Tabel 3.5 Data <i>Request</i> Dokter.....	19
Tabel 3.6 Jadwal Sementara Dokter.....	19
Tabel 3.7 Data Dokter yang <i>Request</i> Jadwalnya Sama .....	20
Tabel 3.8 Jadwal Sementara Dokter (2) .....	20
Tabel 3.9 Data Dokter yang Belum Mendapatkan Jadwal Maksimum.....	20
Tabel 3.10 Jadwal Sementara Dokter (3). .....	22
Tabel 3.11 Jadwal Akhir Dokter.....	22
Tabel 3.12 Data Perawat .....	23
Tabel 3.13 Data <i>Request</i> Perawat.....	23
Tabel 3.14 Jadwal Sementara Perawat.....	23
Tabel 3.15 Jadwal Akhir Perawat.....	24
Tabel 4.1 Deskripsi Data .....	26
Tabel 4.2 Data <i>Request</i> Dokter.....	29
Tabel 4.3 Jumlah <i>Request</i> dan Nilai Penalties .....	29
Tabel 4.4 Nilai Intensitas dan Posisi dari Dokter .....	30
Tabel 4.5 Jadwal Dokter.....	30
Tabel 4.6 Data <i>Request</i> Perawat.....	31
Tabel 4.7 Jadwal Perawat.....	32
Tabel 4.8 Kendala dan Keterangan .....	33
Tabel 4.9 Uji Coba Pengaruh $\beta_0$ .....	34
Tabel 4.10 Uji Coba Pengaruh $\gamma$ .....	34
Tabel 4.11 Uji Coba Pengaruh $\alpha$ .....	34



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Hasil Komputasi Penjadwalan Dokter .....	28
Gambar 4.2 Hasil Komputasi Penjadwalan Perawat.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> Nilai Penalti.....	40
Lampiran 2. Definisi Parameter dan Variabel .....	41
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Algoritma Kunang Kunang .....	42
Lampiran 4. <i>Source Code Output</i> .....	43

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiono, W. A., Suprajitno, H., & Miswanto. (2013). Penyelesaian Airline Crew Scheduling Problem Bikriteria Menggunakan Firefly Algorithm. *Jurnal Matematika*.
- Devesse, V. A. P. A., Santos, M. O. dos, & Toledo, C. F. M. (2017). Fairness in Physician Scheduling Problem in Emergency Rooms. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, 18, 9–20. <http://www.fsma.edu.br/si/sistemas.html>
- Ekoanindiyo, F. A. (2012). Penjadwalan Produksi Menggunakan Pendekatan Theory of Constraints. *Dinamika Teknik*, 7(2), 44–56.
- Islami, D. R. (2022). *Optimasi Penjadwalan Dokter Dan Perawat Igd Menggunakan Algoritma Kunang-Kunang (Firefly Algorithm)*. Universitas Islam Negeri Manualan Malik Ibrahim.
- Karmakar, S., Chakraborty, S., Chatterjee, T., Baidya, A., & Acharyya, S. (2016). Meta-heuristics for solving nurse scheduling problem: A comparative study. *Proceedings - 2016 International Conference on Advances in Computing, Communication and Automation (Fall), ICACCA 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICACCAF.2016.7748951>
- Legrain, A., Bouarab, H., & Lahrichi, N. (2015). The Nurse Scheduling Problem in Real-Life. *Journal of Medical Systems*, 39(1). <https://doi.org/10.1007/s10916-014-0160-8>
- Lesmana, E., & Herdyati, M. (2019). Penjadwalan Perawat Igd Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bandung Menggunakan Metode Goal Programming. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 4(2), 99. <https://doi.org/10.25157/teorema.v4i2.2468>
- Mahariani, Y. R. (2022). Implementasi Firefly Algorithm Pada Penjadwalan Pasien Operasi. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 602–607. <https://doi.org/10.29100/jupi.v7i2.1671>
- Marwati, E. D. (2009). *PENJADWALAN MESIN PARALEL NON IDENTIK UNTUK PEMBUATAN KAIN GREY (Studi Kasus di PT. Yogyatek, Yogyakarta)* (Vol. 1, Nomor 1). <https://siducat.org/index.php/kenduri>
- Nurkertamanda, D., Fanani, Z., & Wardhani, A. K. (2009). *Penerapan Kebijakan*

*Penjadwalan Ulang*. 30, 110–118.

- Purwanto, H. S. A. E. (2020). *Pengembangan model optimasi penjadwalan perawat Instalasi Gawat Darurat (IGD) di rumah Sakit Universitas Sebelas Maret* [Universitas Sebelas Maret]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/81623/Pengembangan-model-optimasi-penjadwalan-perawat-Instalasi-Gawat-Darurat-IGD-di-rumah-Sakit-Universitas-Sebelas-Maret%0Ahttps://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/81623/NDQzODc1/Pengembangan-model-optimasi-pen>
- Ramadhani, I. A., & Rizal, Y. (2023). Optimasi Penjadwalan Perawat IGD RSUD Arosuka dengan Metode 0-1 Fuzzy Goal Programming. *Journal of Mathematics UNP*, 8(2), 81. <https://doi.org/10.24036/unpjomath.v8i2.14441>
- Rojabi, N. I. M. (2020). *Analisis Penjadwalan Mata Kuliah dengan Melibatkan Algoritma Genetika* [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/25236/>
- Safitri, A. A., Cholissodin, I., & Muflikhah, L. (2018). Optimasi Penjadwalan Shift Jaga Dokter di IGD Menggunakan Algoritme Genetika ( Studi Kasus Rumah Sakit di Malang ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(12), 6146–6151.
- Salsabila, S. K., Mayyani, H., & Supriyo, P. T. (2023). Penyelesaian VRPSDP Menggunakan Firefly Algorithm (Studi Kasus Distribusi Aqua Galon). *MILANG Journal of Mathematics and Its Applications*, 19(1), 53–67. <https://doi.org/10.29244/milang.19.1.53-67>
- Suseno, & Efaoga, D. (2016). Penjadwalan Tenaga Kerja Untuk Tiga Shift Kerja. *Proceding SNTI 2017*.
- Susilowati, E. N. (2023). *Penjadwalan Perawat Multi Objektif Menggunakan Pendekatan Goal Programming (Studi Kasus: RSUD Kota Bandung)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Udaiyakumar, K. C., & Chandrasekaran, M. (2014). Application of firefly algorithm in job shop scheduling problem for minimization of Makespan. *Procedia Engineering*, 97, 1798–1807. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.333>

- Yang, X. S. (2010). Firefly Algorithm. In *Nature-Inspired Algorithms Applications*.  
<https://doi.org/10.1002/9781119681984.ch6>
- Yang, X. S. (2014). Cuckoo Search and Firefly Algorithm: Overview and Analysis.  
*Studies in Computational Intelligence*, 585, v–vi. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02141-6>