



**PENERAPAN ALGORITMA *HARMONY SEARCH*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING*
DALAM PERANCANGAN TATA LETAK RUANG RUMAH SAKIT**

SKRIPSI

Oleh

**Jauharin Insiyah
NIM 101810101058**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENERAPAN ALGORITMA *HARMONY SEARCH*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING*
DALAM PERANCANGAN TATA LETAK RUANG RUMAH SAKIT**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Jauharin Insiyah
NIM 101810101058**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Maskhudah dan ayahanda Moh. Tohir Hudan yang tercinta, terimakasih atas kesabarannya dalam mendidik, mendoakan, memberikan kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. Mas Imam Baihaqi dan Adik Nizar Hamdi yang tersayang;
3. Guru-guru penulis sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, MAN 1 Jember, SMP Ar-risalah Kediri, SD Al-Furqan Jember, TK Al-Furqan Jember.

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka, apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap.
(terjemahan Surat *Al-Insyiroh* Ayat 6-8) ^{*)}

Seorang terpelajar harus sudah berbuat adil sejak dalam pikiran apalagi dalam perbuatan. (Pramoedya Ananta Toer) ^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

^{**)} Ananta P. Toer. 2005. *Bumi Manusia*. Jakarta: Lentera Dipantara.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Jauharin Insiyah

NIM : 101810101058

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penerapan Algoritma *Harmony Search* dan Algoritma *Simulated Annealing* dalam Perancangan Tata Letak Ruang Rumah Sakit” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2014

Yang menyatakan,

Jauharin Insiyah

NIM 101810101058

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA *HARMONY SEARCH*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING*
DALAM PERANCANGAN TATA LETAK RUANG RUMAH SAKIT**

Oleh

Jauharin Insiyah
NIM 101810101058

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Kamsyakawuni S.Si., M.Kom.

Dosen Pembimbing Anggota : Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Algoritma *Harmony Search* dan Algoritma *Simulated Annealing* dalam Perancangan Tata Letak Ruang Rumah Sakit” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Ahmad Kamsyakawuni S.Si., M.Kom.
NIP 197211291998021001

Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.
NIP 197209071998031003

Anggota I,

Anggota II,

Kusbudiono, S.Si., M.Si.
NIP 197704302005011001

Dian Anggraeni S.Si., M.Si.
NIP 198202162006042002

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Penerapan Algoritma *Harmony Search* dan Algoritma *Simulated Annealing* dalam Perancangan Tata Letak Ruang Rumah Sakit; Jauharin Insiyah, 101810101058; 2014: 89 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Rumah sakit adalah salah satu sarana kesehatan tempat menyelenggarakan upaya kesehatan. Rumah sakit tidak hanya sekedar menampung orang sakit saja melainkan juga perlu memperhatikan aspek kepuasan bagi para pemakai jasanya, dalam hal ini adalah pasien. Salah satu faktor kepuasan seorang pasien adalah kemudahan mengakses ruangan yang terintegrasi di rumah sakit. Kemudahan akses ruangan tersebut erat kaitannya dengan penataan letak ruangan yang berkaitan antara satu dengan lainnya. Satu hal yang dapat dijadikan pertimbangan dalam keterkaitan antar ruangan adalah banyaknya pasien yang berpindah dari satu ruangan ke ruangan yang lain, sehingga dengan mengetahui ruangan mana yang memiliki banyak keterkaitan kunjungan dapat dilakukan penataan untuk mempermudah akses ruangan di rumah sakit oleh pasien. Dalam penelitian ini penataan ruang tersebut akan diselesaikan dengan Algoritma *Harmony Search* dan *Simulated Annealing*, dengan tujuan meminimalkan total bobot perpindahan. Bobot perpindahan adalah jumlah dari hasil perkalian jarak antar poli dan frekuensi pasien yang dikonsulkan dari poli satu ke poli yang lain. Kemudian performa kedua algoritma tersebut dibandingkan berdasarkan total bobot yang paling minimal, nilai kompleksitas algoritma, serta tingkat kecepatan konvergen.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu mengumpulkan data tentang frekuensi perpindahan pasien yang dikonsulkan dari poli satu ke poli lain serta jarak antar masing-masing poli di Rumah Sakit Daerah Dr. Soebandi Jember. Kemudian dilakukan penyelesaian tata letak ruang dengan kedua algoritma. Selanjutnya membuat *flowchart* beserta program sesuai algoritma yang digunakan.

Setelah itu dihitung kompleksitas waktu dari tiap algoritma. Langkah selanjutnya adalah membandingkan performa keduanya berdasarkan efektifitas algoritma melalui total bobot perpindahan minimal, efisiensi algoritma melalui kompleksitas waktu dan kecepatan kekonvergenan yang diperoleh.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa total bobot perpindahan terbaik dari 10 kali pengujian dengan menggunakan algoritma *Harmony Search* dan *Simulated Annealing* menghasilkan total bobot perpindahan yang berbeda, yakni 95.897,3 dengan *Harmony Search* dan 81.392 dengan *Simulated Annealing*. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma *Simulated Annealing* lebih efektif dibanding algoritma *Harmony Search* dalam menyelesaikan masalah tata letak ruang rumah sakit.

Apabila ditinjau dari perhitungan kompleksitas waktu yang dihasilkan, algoritma *Harmony Search* dan *Simulated Annealing* memiliki tingkat efisiensi yang sama karena keduanya memiliki kompleksitas waktu yang sama yakni $O(nm)$, dimana n menunjukkan jumlah poli asal dan m jumlah poli tujuan. Jika ditinjau berdasarkan kekonvergenan algoritma *Harmony Search* lebih cepat konvergen.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Algoritma *Harmony Search* dan Algoritma *Simulated Annealing* dalam Perancangan Tata Letak Ruang Rumah Sakit”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ahmad Kamsyakawuni S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
2. Kusbudiono, S.Si., M.Si. dan Dian Anggraeni S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
3. ibu dan ayah serta keluarga di rumah yang selalu memberikan doa dan dukungan;
4. pihak Rumah Sakit Daerah Dr.Soebandi Jember yang telah memberikan kemudahan dalam memberi izin pengambilan data;
5. teman-teman MATHGIC 2010 yang telah menjadi teman, sahabat, juga keluarga selama kuliah serta memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
6. orang-orang terdekat yang selalu menjadi semangat dalam menyelesaikan kuliah; Maya Ayu P., Defy Firman Al Hakim, Siti Alfiyah, Alfian Yulia Harsya, dan Sri Astutik;
7. keluarga besar LPMM Alpha yang telah banyak memberikan pelajaran serta pengalaman yang tidak saya dapatkan di bangku kuliah.
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Penulis

Jember, 10 Desember 2014

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Rumah Sakit Secara Umum	5
2.2 Tata Letak Ruang Rumah Sakit	5
2.3 Keterkaitan Antara Tata Letak Ruang dan Kepuasan Pasien	6
2.4 Algoritma	9
2.5 Algoritma <i>Harmony Search</i>	11
2.6 Algoritma <i>Simulated Annealing</i>	19

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Data Penelitian.....	25
3.2 Langkah-langkah Penyelesaian.....	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Penyelesaian Perancangan Tata Letak Secara Manual.....	34
4.2.2 Penyelesaian Perancangan Tata Letak Menggunakan Program	43
4.2.3 Flowchart dan Kompleksitas Algoritma	50
4.2.4 Tingkat Kovergensi Algoritma.....	70
BAB 5. PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Notasi <i>Big-O</i>	10
2.2 Perbandingan Pertumbuhan $T(n)$ dengan n^2	11
3.1 Daftar nama poli di Rumah Sakit Daerah Dr.Soebandi	25
4.1 Contoh jarak antar poli	33
4.2 Contoh frekuensi perpindahan antar poli	34
4.3 Jarak antar poli menurut VS1	36
4.4 Urutan tata letak baru	37
4.5 Urutan tata letak setelah diperbarui	39
4.6 Urutan tata letak setelah ditukar.....	41
4.7 Perhitungan bobot pada solusi baru	42
4.8 Perhitungan perancangan tata letak	47
4.9 Waktu kekonvergenan.....	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Harmony memory</i>	15
2.2 Skema algoritma <i>Harmony Search</i>	18
2.3 Solusi <i>exchange</i>	23
2.4 Skema algoritma <i>Simulated Annealing</i>	24
3.1 Skema Langkah-langkah Penelitian	27
4.1 Contoh denah poli	33
4.2 <i>Harmony memory</i> dengan indeks poli	35
4.3 <i>Harmony memory</i> dengan indeks angka	35
4.4 Denah vektor solusi pertama.....	36
4.5 Tampilan awal program	44
4.6 Tampilan program setelah input data.....	45
4.7 Tampilan program setelah diinputkan parameter	46
4.8 Tampilan program setelah di proses	46
4.9 <i>Flowchart</i> algoritma <i>Harmony search</i>	50
4.10 <i>Flowchart</i> algoritma <i>Simulated Annealing</i>	62
4.11 Grafik total bobot perpindahan dengan HMCR = 0,5 dan PAR 0,2....	71
4.12 Grafik total bobot perpindahan dengan HMCR = 0,8 dan PAR 0,4....	71
4.13 Grafik total bobot perpindahan dengan $T_{awal} = 1000$ dan $\alpha = 0,9$	72
4.14 Grafik total bobot perpindahan dengan $T_{awal} = 200$ dan $\alpha = 0,7$	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Tabel frekuensi rata-rata perpindahan pasien yang melakukan konsulan dari poli satu ke poli lainnya	79
B. Tabel jarak antar ruang poli satu dengan lainnya	82
C. Gambar denah instalasi rawat jalan sebelum dilakukan pengacakan	85
D. Gambar denah instalasi rawat jalan setelah dilakukan pengacakan dengan algoritma <i>Harmony Search</i>	87
E. Gambar denah instalasi rawat jalan setelah dilakukan pengacakan dengan algoritma <i>Simulated Annealing</i>	89