

**HIBRID ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION DAN
SIMULATED ANNEALING UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH
PENGEPAKAN PERSEGI TIGA DIMENSI**

SKRIPSI



ARIESKHA SURYA ARASY

**PROGRAM STUDI S-1 MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2015**

**HIBRID ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION DAN
SIMULATED ANNEALING UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH
PENGEPAKAN PERSEGI TIGA DIMENSI**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Oleh :

ARIESKHA SURYA ARASY
081112016

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Auli Damayanti, S.Si, M.Si
NIP. 19751107 200312 2 004

Dr. Herry Suprajitno, M.Si
NIP. 19680404 199403 1 020

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : **Hibrid Algoritma Particle Swarm Optimization dan Simulated Annealing untuk Menyelesaikan Masalah Pengepakan Persegi Tiga Dimensi**

Penyusun : **Arieskha Surya Arasy**

NIM : **081112016**

Tanggal Sidang : **11 Mei 2015**

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Auli Damayanti, S.Si, M.Si
NIP.19751107 200312 2 004

Dr. Herry Suprajitno, M.Si
NIP. 19680404 199403 1 020

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Dr. Miswanto, M.Si
NIP. 19680204 199303 1 002

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seizin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Hibrid Algoritma Particle Swarm Optimization dan Simulated Annealing Untuk Menyelesaikan Masalah Pengepakan Persegi Tiga Dimensi” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melanjutkan pendidikan tinggi khususnya program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
2. Dr. Miswanto, M.Si selaku Kepala Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
3. Dr. Herry Suprajitno, M.Si selaku dosen wali selama penulis menjadi mahasiswa dan dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis baik ketika menjadi dosen wali maupun sebagai dosen pembimbing.
4. Auli Damayanti, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Kepada kedua orang tua penulis yang sangat luar biasa, untuk Bapak Supratikno dan Ibu Sri Yuni Astuti serta adik penulis Hafizh Muhammad Arasy yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungan kepada penulis.
6. Segenap dosen dan karyawan Prodi S1-Matematika Universitas Airlangga.
7. Sahabat-sahabat saya Nufur, Tri, Paul, Bagus, Reza, Muis, Zainun, Sopyan dan teman-teman satu jurusan S1-Matematika Universitas Airlangga angkatan 2011 yang selalu memberikan doa, dukungan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap, skripsi ini bermanfaat bagi diri penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis memohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini agar bisa lebih baik lagi.

Surabaya, Mei 2015

Arieskha Surya Arasy

Arieskha Surya Arasy, 2015, **Hibrid Algoritma Particle Swarm Optimization dan Simulated Annealing untuk Menyelesaikan Masalah Pengepakan Persegi Tiga Dimensi**, Skripsi ini dibawah bimbingan Auli Damayanti, S.Si, M.Si dan Dr. Herry Suprajitno, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Masalah pengepakan persegi tiga dimensi dapat diartikan sebagai penempatan sejumlah item kecil berbentuk persegi ke dalam satu objek persegi besar dalam bentuk tiga dimensi. Tujuan dari permasalahan pengepakan persegi tiga dimensi ini adalah untuk meminimalkan penggunaan ruang dari objek besar yang terpakai. Skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah pengepakan persegi tiga dimensi dengan hibrid algoritma PSO-SA.

Algoritma PSO memiliki kinerja yang cukup baik dalam memecahkan beberapa masalah optimasi. Namun algoritma PSO memiliki masalah yaitu sering menemukan solusi optimum lokal bukan optimum global. Untuk mengatasi masalah yang muncul pada algoritma PSO, maka algoritma PSO akan digabung dengan algoritma simulated annealing (SA). Algoritma SA adalah algoritma untuk optimasi yang efektif dalam menghindari perangkap optimum lokal. Hibrid algoritma PSO-SA merupakan penggabungan antara algoritma PSO dan SA. Hibrid algoritma PSO-SA mencakup beberapa proses, yaitu input parameter, generate partikel awal, modifikasi partikel, evaluasi partikel, menentukan p_{best} dan g_{best} , update partikel dan update suhu. Algoritma berhenti ketika suhu yang dikehendaki tercapai.

Masalah pengepakan persegi tiga dimensi dengan data 5 tipe 81 unit barang, 10 tipe 106 unit barang dan 20 tipe 129 unit barang diselesaikan dengan program C++ hibrid algoritma PSO-SA untuk menyelesaikan masalah pengepakan persegi tiga dimensi. Solusi terbaik dari 5 tipe 81 unit barang adalah 890 cm dengan parameter $m = 100$, $L = 27$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$ dan $T_1 = 0$. Untuk 10 tipe 106 unit barang diperoleh solusi terbaik adalah 906 cm dengan parameter $m = 100$, $L = 27$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$ dan $T_1 = 0$. Sedangkan untuk 20 tipe 129 unit barang diperoleh solusi terbaik adalah 939 cm dengan parameter $m = 100$, $L = 9$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$, dan $T_1 = 0$. Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh dari tiga persoalan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar ukuran swarm (m) maka hasil penggunaan ruang objek besar yang diperoleh cenderung lebih baik dan hasil yang diperoleh dari algoritma hibrid PSO-SA lebih baik dari algoritma genetik dan hibrid algoritma GA-SA.

Kata Kunci: Pengepakan persegi tiga dimensi, particle swarm optimization, simulated annealing, Hibrid algoritma PSO-SA.

Arieskha Surya Arasy, 2015, **Hybrid Particle Swarm Optimization and Simulated Annealing Algorithm for Solving Rectangural Three-Dimension Packing Problem**, This theses was supervised by Auli Damayanti, S.Si, M.Si and Dr. Herry Suprajitno, M.Si. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

Rectangural three-dimension packing problem can be defined as the placement of small item shaped like a square into one large rectangular object in three dimensions. The purpose of the rectangural three-dimension packing problem is to minimize the use of the space of objects large. This thesis aims to solve the rectangural three-dimension packing problem with hybrid PSO-SA algorithm.

PSO algorithm having a good performance in solving some optimization problems. However, PSO algorithm have a problem that is often find a local optimum solution is not global optimum. To overcome the problems that arise on PSO algorithm, PSO algorithm will be combined with simulated annealing algorithm (SA). SA algorithm is one of the algorithms for optimization which effective avoiding local optimum traps. Hybrid PSO-SA algorithm is a combine between PSO and SA algorithms. Hybrid PSO-SA algorithm includes several processes, namely input parameters, generate the initial particle, particle modification, particle evaluation, determine p_{best} and g_{best} , update particle and update temperature. The algorithm stops when the desired temperature is reached.

Rectangural three-dimension packing problems with 81 types 5 units, 10 types 106 units and 20 types 129 units has been finished with C ++ program of hybrid PSO-SA algorithm to solve rectangural three-dimension packing problem. The best solution of 5 types 81 units is 890 cm with parameters $m = 100$, $L = 27$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$ dan $T_1 = 0$. For 10 types 106 units obtained the best solution is 906 cm with parameters $m = 100$, $L = 27$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$ dan $T_1 = 0$. As for the 20 types 129 units obtained the best solution is 939 cm with parameters $m = 100$, $L = 9$, $\alpha = 0,001$, $T = 1000$ dan $T_1 = 0$. Based on the calculation results obtained from the three issues shows that the larger size of the swarm (m), results of the use of a large object space tends to be better and the results from the hybrid PSO-SA algorithm is better than genetic algorithm and hybrid GA-SA algorithm.

Keywords: Rectangural three-dimension packing problem, particle swarm optimization, simulated annealing, Hybrid PSO-SA algorithm.